

Le rendement privé et social de l'éducation universitaire au Québec en 2015

CLAUDE MONTMARQUETTE

FRANÇOIS VAILLANCOURT

BRIGITTE MILORD



EN
AVANT!
MATH!

**Le rendement privé et social
de l'éducation universitaire au Québec en 2015***

Claude Montmarquette
CIRANO et Université de Montréal

François Vaillancourt
CIRANO et Université de Montréal

Brigitte Milord
CIRANO

Avril 2021

Projet réalisé dans le cadre du projet « En avant math! », une initiative CRM-CIRANO
<https://enavantmath.org>

*Les auteurs remercient Robert Lacroix et un évaluateur anonyme du Ministère des Finances pour leurs commentaires et suggestions.

Remerciements

Les auteurs remercient le partenaire financier, soit le Ministère des Finances du Québec dans

le cadre du partenariat CRM-CIRANO ayant pour but l'établissement d'une stratégie visant à favoriser le développement d'une main-d'oeuvre hautement qualifiée en mathématiques appliquées pour des domaines de pointe.

Les idées et les opinions émises dans cette publication sont sous l'unique responsabilité des auteurs et ne représentent pas nécessairement les positions du CIRANO ou de ses partenaires.

Table des matières

RÉSUMÉ	3
1. INTRODUCTION.....	6
2. DONNÉES ET MÉTHODOLOGIE	8
3. TAUX DE RENDEMENT DES DIPLÔMÉS UNIVERSITAIRES AU QUÉBEC, 2015.....	21
3.1 LES TAUX DE RENDEMENT PAR NIVEAU D'ÉTUDES	21
3.2 LES TAUX DE RENDEMENT PAR DOMAINE D'ÉTUDES	23
3.3 LES TAUX DE RENDEMENT PRIVÉS ET SOCIAUX PAR TYPE D'EMPLOYEUR PRIVÉ OU PUBLIC.....	25
3.4 AUTRES AVANTAGES POSITIFS ASSOCIÉS À UNE SCOLARITÉ PLUS ÉLEVÉE	26
3.5 PRODUCTIVITÉ PLUS ÉLEVÉE POUR L'ENSEMBLE DES TRAVAILLEURS	28
4. CONCLUSION	31
RÉFÉRENCES	33
ANNEXE A - ÉTUDES CANADIENNES ET QUÉBÉCOISES.....	35
ANNEXE B - IMPÔTS ET COTISATIONS	37
ANNEXE C - RÉSULTATS DES RÉGRESSIONS POUR ESTIMATION DES PROFILS DE REVENUS.....	39
ANNEXE D - ESTIMATION DES COÛTS SOCIAUX	41
ANNEXE E - TAUX DE RENDEMENT PRIVÉS ET SOCIAUX, 2015, ÉCHANTILLON MICRODONNÉES	46
ANNEXE F.....	48

Résumé / Abstract

Résumé

Cette étude calcule pour le Québec les taux de rendement, privés et sociaux, d'une scolarité universitaire de divers niveaux et domaines avec les données du Recensement canadien de 2016.

Les résultats principaux sont présentés aux tableaux R1, R2 et à la figure R1

Le tableau R1 indique que :

Le rendement social est toujours plus faible que le rendement privé car une partie du coût total d'une formation universitaire est supportée par la société.

Les taux de rendement diminuent avec la croissance du niveau de scolarité (MD excepté).

Les taux de rendement sont plus élevés pour les femmes que pour les hommes.

Le tableau R2 indique que les taux de rendement varient fortement selon le domaine d'études au niveau du baccalauréat et sont généralement plus élevés dans les domaines scientifiques.

La figure R1 indique que les études universitaires du 1^{er} cycle sont fort payantes au Québec en 2000, 2005, 2010 et 2015. Les taux de rendement pour 2015 diffèrent de ceux du tableau 1 pour fin de comparabilité inter-temporelle.

On constate également que pour 2015:

l'enseignement universitaire est souvent mieux rémunéré dans le secteur public que dans le secteur privé
une augmentation de la proportion de travailleurs détenant un diplôme universitaire en STIM augmente les gains des travailleurs non STIM dans les RMR canadiennes

Abstract

This study calculates for Québec the private and social rates of return to university education by various levels and fields of study using 2016 Canadian Census data.

The main results are presented in Tables R1, R2 and Figure R1

Table R1 indicates that:

I. The social return is always lower than the private return because part of the total cost of a university education is borne by society.

II. Rates of return decrease with growth in education level (MD excepted).

III. Rates of return are higher for women than for men.

Table R2 indicates that the rates of return vary greatly by field of study and are generally higher in scientific fields at the undergraduate level.

Figure R1 shows that undergraduate university studies paid a lot in Quebec in 2000, 2005, 2010 and 2015. The rates of return for 2015 differ from those in table 1 to allow intertemporal comparability.

We also find that for 2015:

university education is often better remunerated in the public than in the private sector
an increase in the share of workers with a university degree in STEM increases the earnings of non STEM workers in Canadian CMAs

Tableau/table R1 - Taux de rendement privés et sociaux des diplômes universitaires, / Private and social rate of return of university degrees, Québec, 2015, 25%

	Taux privé/Private returns		Taux social/Social returns	
	Homme-Men	Femme-Women	H-M	F-W
1 ^{er} cycle /baccalaureate	13,6	16,1	12,3	13,1
MA/MSc	7,3	8,3	5,1	5,0
PhD	-0,6	9,5	-4,6	1,9
Médecine/MD	30,2	36,1	21,4	25,1

Source : tableau 5

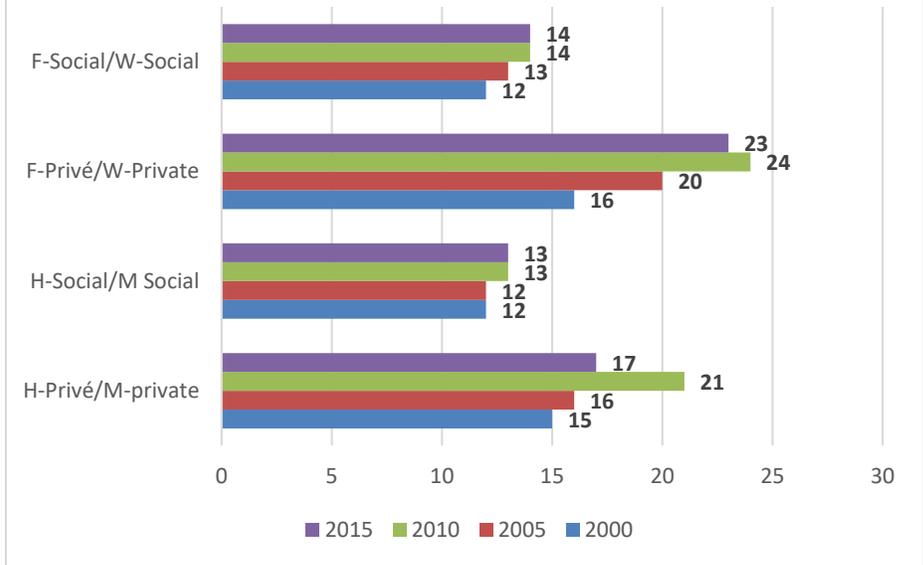
Tableau/table R2

Taux de rendement privés et sociaux des baccalauréats par domaine d'études/Private and social rate of return, undergraduate degree by field of study, Québec, 2015, 25 %échantillon/sample

	Taux privé/Private returns		Taux social/Social returns	
	Hommes-Men	Femmes-Women	H-M	F-W
SACHES/ BBASE	12,4	16,2	12,9	15,9
Éducation	7,8	14,4	7,5	12,8
Sciences humaines/Arts	0,6	6,4	1,0	6,3
Sciences sociales/social sciences	8,5	12,5	9,0	12,3
Administration/Commerce	17,1	20,0	17,5	19,4
STIM/STEM	15,6	15,0	13,6	12,3
Génie/Engineering	15,5	18,1	14,4	15,1
Sciences santé/Health sciences	23,4	29,4	18,4	20,4
Sciences	9,7	7,6	7,3	6,9
Mathématique-informatique/Mathematics Computing	17,7	21,1	19,4	11,8

Source : Tableau 6

Figure R1 Taux de rendement, 1er cycle, Rates of return, undergraduate degree, Québec, 2000-2015 **Hommes/Men Femmes/Women**



Source : graphique 3

Note les taux de rendement de 2015 diffèrent de ceux du tableau R1 pour fin de comparabilité intemporelle; 2015 rates of returns differ from those in table R1 to allow intertemporal comparisons.

1. Introduction

Dans *La richesse des nations*, ouvrage paru en 1776, Adam Smith est le premier économiste à évoquer l'éducation comme un moyen d'améliorer la productivité du capital humain. Il y note que l'écart salarial observé entre différentes professions constitue, au moins en partie, une juste forme de compensation pour le temps, les efforts et les ressources dédiés à l'apprentissage d'un métier spécialisé relativement à un métier non spécialisé. Il dresse ainsi un parallèle entre l'investissement fait par un individu dans son éducation et celui qui pourrait être fait par une entreprise dans de la machinerie pour accroître son rendement.

Il faudra attendre la période 1955-1975 pour que la théorie du capital humain se développe comme un champ de recherche académique à part entière grâce aux travaux de Theodore Schultz, Gary Becker et Jacob Mincer qui font appel dans le dernier cas à des données non disponibles auparavant et aux outils économétriques et informatiques devenus disponibles au cours des années 1960s. Au cours de cette période, les économistes formaliseront le cadre analytique et les outils scientifiques permettant d'évaluer la rentabilité de l'éducation d'un point de vue privé et social. Mincer (1974) développe une « fonction de revenu » qui permet de mesurer l'effet de l'éducation sur le revenu.

D'un point de vue privé, l'étude des rendements de l'éducation offre une indication sur la hauteur des gains qui pourraient être obtenus sur le marché de l'emploi relativement aux coûts encourus lors de la scolarité. D'un point de vue social, elle offre une indication quant à la richesse collective créée par la scolarisation, notamment en ce qui a trait au produit intérieur brut. Les taux de rendement varient selon les secteurs d'activités, mais évoluent également dans le temps en fonction de la conjoncture économique et des changements structurels plus profonds. Une révision régulière des taux de rendement permet d'éclairer les décisions des individus et d'orienter les politiques publiques.

L'objectif de la présente étude est de calculer les taux de rendement, privé et social, d'une scolarité universitaire de divers niveaux effectuée au Québec, relativement à un niveau de scolarisation exigeant moins d'années de formation, en utilisant les données du Recensement canadien de 2016.

Le taux de rendement social se calcule en utilisant le revenu brut avant impôt personnel. Il correspond à la contribution de l'individu au PIB et ne tient pas compte d'une quelconque rémunération sous forme d'avantages sociaux. Le taux de rendement privé repose sur le revenu net des individus. Il est fondé sur le revenu brut moins les impôts personnels fédéral et provincial et omet également les avantages sociaux.

L'impôt personnel est l'impôt calculé selon les tables d'impôt s'appliquant à une personne célibataire. Nous n'utilisons pas le revenu après impôt rapporté dans les données du Recensement qui dépend à la fois du revenu brut des individus, de leur statut familial (célibataire,

marié, divorcé... avec ou sans enfants) et de leur choix d'investissements. Au moment de choisir ou non d'investir dans une formation universitaire, ce qui se produit généralement vers l'âge de 18 (1^{er} cycle) à 22 (2^e cycle) ans, les individus sont en général des célibataires sans obligations familiales.

Le taux de rendement privé permet aux acquéreurs éventuels de capital humain de faire leurs choix d'investissements et de choisir leur filière d'études. Le taux de rendement social de l'éducation permet aux décideurs publics d'évaluer la rentabilité du fait de consacrer une part des ressources limitées de la société à l'éducation universitaire, en distinguant si nécessaire des filières d'études particulières. Dans cette étude, une attention particulière est portée aux rendements des études en sciences, en technologie, en ingénierie et en mathématiques (STIM)¹.

De nombreuses études ont calculé ces taux de rendement dans le monde entier. Psacharopoulos et Platinos (2018), analysant 1 120 études portant sur 119 pays au cours de la période allant de 1950 à 2014, montrent que le rendement privé moyen en éducation atteint 9 % par année supplémentaire de scolarisation. Les rendements sociaux sont également élevés, mais ils sont en moyenne inférieurs aux rendements privés. Ce n'est pas nécessairement le cas si l'on considère les externalités positives liées à l'éducation.

Becker a reconnu l'existence d'externalités sociales de l'éducation tout en notant la difficulté de les estimer. L'on mentionne, par exemple que la croissance du niveau d'éducation d'un individu est associée à moins de comportements de délinquance et davantage de civisme et a une meilleure santé alors que du point de vue sociétal on observe des retombées avantageant les autres travailleurs par le partage des connaissances. De fait, selon Lange et Topel (2006), Marshall (1890, 1920) a souligné « les avantages sociaux des idées précieuses, qui sont des biens publics et, selon lui, sont plus susceptibles d'être produites par des personnes très instruites ».

Dans notre étude, nous utilisons les données du Recensement de 2016 pour calculer les taux de rendement privés et sociaux de l'éducation universitaire au Québec. Cette étude se distingue des études québécoises précédentes en calculant des taux de rendement par domaine d'étude, notamment ceux qui sont liés aux STIM, en s'appuyant sur une définition plus fine des domaines que celle qui était utilisée antérieurement. De plus, nous présentons des estimations des externalités positives pécuniaires associées à l'éducation universitaire en STIM observées sur le marché du travail canadien, ce qui correspond à un type davantage pour les autres travailleurs.

La section 2 est consacrée au cadre analytique et à la méthodologie du calcul des rendements de l'éducation universitaire. En outre, l'on y détaille les données utilisées. La section 3 présente les résultats empiriques obtenus. Une section de discussion et conclusion conclut l'étude.

¹ Aussi identifié sous le vocable de « STGM » : Sciences, technologie, génie et mathématiques.

2. Cadre analytique, données et méthodologie

Le cadre analytique

Le cadre analytique fait appel à la notion du capital humain. Ceci correspond aux savoir et connaissances obtenus d'activités d'apprentissage, par la scolarisation la formation ou l'expérience dans une activité productive rémunérée (travail) ou non (production domestique). Ce savoir peut améliorer la productivité de son détenteur et donc son revenu d'emploi. Comme pour tout autre investissement, l'évaluation de la rentabilité d'acquérir du capital implique de déterminer si les bénéfices qui découleront de l'acquisition de ces apprentissages excéderont ses coûts.

Il existe deux grandes catégories d'investissement en capital humain, soit les acquis généraux, transférables à une variété de situations de la vie personnelle et professionnelle des individus et les acquis spécifiques, qui ne peuvent être déployés que dans des secteurs économiques, des industries ou encore des entreprises spécifiques.

Les bénéfices, monétaires et non monétaires, qui découlent de l'amélioration de la productivité des ressources humaines peuvent être répartis en trois catégories :

- Individuels : amélioration de la rémunération et des conditions et opportunités d'emplois ainsi que de la production domestique;
- Organisationnels : accroissement de la productivité et de la valeur ajoutée des entreprises publiques et privées net du gain pour le travailleur individuel;
- Sociaux : amélioration des comportements sociétaux tels le respect des lois, la participation démocratique et la santé publique, pour ne nommer que quelques exemples

Les coûts considérés incluent :

- Les dépenses directes, telles que les frais de scolarité et les fournitures scolaires;
- Le coût d'opportunité de l'éducation, soit le revenu d'emploi auquel renonce l'individu pendant leurs études;

De façon générale et donc dans notre étude, les estimations de la rentabilité du capital humain utilisant des bases de données standard (Recensement, Enquête population active,...) sont entachées par l'absence de contrôle pour les habilités innées des individus. Il n'est pas exclu que les individus ayant des aptitudes naturellement plus grandes aient également une plus grande propension à s'investir dans des études supérieures. Ces personnes réussiraient ainsi peut-être aussi bien sûr le marché de l'emploi en l'absence d'éducation. Le cas échéant, l'effet de l'éducation serait de filtrer les individus les plus performants, d'envoyer un signal aux employeurs, et non pas d'améliorer leur productivité directement comme l'entend la théorie du capital humain. Les résultats de ces études surestiment donc la rentabilité du savoir mais divers travaux indiquent que, lorsqu'on contrôle pour ces habilités, que le rendement du capital humain demeure positif et important (Benjamin et al. 2007).

Les données

Dans cette étude, nous utilisons deux ensembles de données tirés du Recensement de 2016.

Le premier ensemble de données obtenu auprès de Statistique Canada est un tableau multidimensionnel portant sur les résidents du Québec âgés de 18 à 65 ans, soit un total de 5 147 890 individus. Il s'agit de l'ensemble des individus de ce groupe d'âge ayant rempli le questionnaire long du Recensement de 2016, soit les résidents d'un ménage² sur quatre (25 %) et donc des réponses pour 1 286 970 individus. Nous ferons référence dans ce texte à cet ensemble de données sous le vocable d'« échantillon 25 % ».

L'autre ensemble est l'échantillon qui est constitué de 2,7 % de la population canadienne et donc de 10,8 % des répondants au questionnaire long du Recensement de 2016; il s'agit ainsi d'environ 1/10^e du nombre d'individus compris dans le tableau multidimensionnel. Cet échantillon contient 930 421 répondants, dont 215 041 résidents du Québec. Cet ensemble est identifié sous le vocable d'« échantillon microdonnées ».

Les résultats présentés dans le texte seront surtout ceux associés à l'échantillon 25 %. Les résultats de l'échantillon microdonnées seront utilisés à trois fins : un examen de l'évolution inter-temporelle des taux de rendement, une comparaison des travailleurs des secteurs public et privé et le calcul d'externalités positives sur le marché du travail associées à l'éducation. À l'exception de la comparaison secteur public-secteur privé, les résultats sur les taux de rendement associés à cet échantillon sont rapportés en annexe.

La principale différence entre les deux bases de données est le degré de détail de l'information disponible. Ainsi, nous disposons de l'âge exact des individus dans l'échantillon 25 %, alors que l'échantillon microdonnées ne comporte que des tranches d'âge de cinq ans. Nous disposons également d'information plus détaillée sur le domaine d'étude dans l'échantillon 25 %, car celle de l'échantillon microdonnées ne porte que sur dix ou onze (selon la classification retenue) domaines d'étude. Ainsi, les données de l'échantillon 25 % permettent de distinguer mathématiques et informatique alors que les microdonnées ne le permettent pas. Notons en terminant que les données du Recensement de 2016 sur les revenus des individus proviennent des fichiers de l'Agence du revenu du Canada appariés par Statistique Canada, une procédure utilisée pour la première fois lors d'un recensement canadien³.

² Au sens strict, l'unité de réponse au Recensement est le ménage occupant un logement.

³ Dans les recensements précédents, les renseignements sur les revenus proviennent des réponses fournies par les ménages aux questions de ces recensements. Cela influe donc au sens strict sur la comparabilité des différentes études. L'on peut présumer que les données du Recensement de 2016 sont plus précises que celles des recensements antérieurs.

La méthodologie

La littérature rapporte trois façons d'examiner la valeur d'un investissement en éducation. La première consiste à comparer les valeurs moyennes d'un indicateur, tels le revenu de travail ou le taux de chômage, entre deux groupes d'individus, l'un possédant un niveau de scolarité plus élevé que l'autre. Il s'agit d'un indicateur grossier, car les différences de moyenne entre deux groupes peuvent être dues à d'autres facteurs que celui utilisé pour les différencier. La seconde méthode, dite mincérienne et largement utilisée, consiste à estimer à l'aide d'une équation de revenu l'ajout de revenus associés à une année d'éducation de plus ou à l'obtention d'un diplôme. Cette méthode permet de tenir compte des autres facteurs qui expliquent le revenu et donc d'isoler l'effet propre de l'éducation sur le revenu de travail des individus. La troisième méthode consiste à calculer le taux de rendement associé à un niveau d'éducation donné par rapport à un autre. Notre étude utilise cette dernière méthode au moyen de la formule (1) qui suit :

$$\text{Valeur présente} = \sum_{t=1}^n \frac{(A_{it}-B_{it})}{(1+r)^t} - C = 0 \quad (1)$$

Dans l'équation (1), le terme A_{it} représente le revenu avant ou après impôt de l'individu i à la période t après avoir terminé une scolarité A ; le terme B_{it} représente son revenu pour cette même période en l'absence de l'investissement en scolarité qui lui permettrait de passer du niveau B au niveau A . La différence $A-B$ entre parenthèses au numérateur de (1) représente donc le différentiel de gains résultant d'une scolarité plus avancée à chaque période. Mais un tel investissement entraîne aussi un coût composé des dépenses directes (frais de scolarité, livres...) et du manque à gagner (interruption du travail en raison d'une scolarité B pour investir dans A) représenté dans l'équation (1) par C ; on soustrait donc ce coût, car c'est une dépense qui réduit les avantages tirés de l'investissement. On connaît donc A , B et C pour chaque période (C correspondant à la période précédant la fin de scolarisation menant à A ; ceci est une hypothèse simplificatrice). Il reste à trouver le r qui fait en sorte que la valeur présente égale zéro : c'est la formule du taux de rendement interne. Plus l'écart entre les vecteurs des revenus A et B est grand pour un C donné, plus la somme sera élevée et plus le r au dénominateur devra être élevé pour obtenir l'égalité à zéro⁴.

Voyons maintenant comment opérationnaliser la formule présentée par l'équation (1), pour le Recensement de 2016.

Les profils de revenus

Il faut d'abord choisir quels profils A et B de diplomation de niveau d'études seront comparés.

⁴ Nous présentons, au tableau 1 de l'annexe A, cinq études appliquant cette méthodologie aux données des recensements de 2001 et 2006 et de l'Enquête nationale auprès des ménages de 2011. Ces études rapportent des taux de rendement privés et sociaux calculés à l'aide des données des recensements quinquennaux pour l'une ou l'autre des années suivantes : 2000, 2005 et 2010.

Le taux de rendement du baccalauréat est calculé par rapport au secondaire,⁵ celui de la maîtrise par rapport au baccalauréat, et celui du doctorat par rapport à la maîtrise. Les taux de rendement des baccalauréats par domaine d'étude sont aussi calculés par rapport au secondaire et ceux du MSc. (Ph.D.) par rapport au baccalauréat (MSc.) du domaine d'étude retenu. Celui du diplôme de médecine est évalué par rapport au baccalauréat.

Dans l'échantillon 25 % du Recensement de 2016, les profils de revenus sont observés directement⁶.

Dans le cas de l'échantillon microdonnées du Recensement, ces profils sont estimés avec une fonction de gain classique par une régression de moindres carrés ordinaires (MCO)⁷. Les régressions sont effectuées pour tous les individus i du même sexe partageant le même niveau de diplomation. Les variables explicatives sont l'âge et l'âge au carré comme mesure approximative de l'expérience sur le marché du travail et, lorsque c'est pertinent, les domaines d'étude retenus. Les expressions entre crochets ne sont utilisées que dans la fonction de gain par domaine d'étude. S'ajoute à l'équation (2) un terme d'erreur ϵ aux propriétés statistiques habituelles.

$$\ln(\text{revenu}) = \beta_0 + \beta_1 \hat{\text{Age}} + \beta_2 \hat{\text{Age}}^2 + \left[\sum_{d=1}^8 \phi_d \text{Domaine} + \sum_{d=1}^8 \phi_d \text{Domaine} \times \hat{\text{Age}} \right] + \epsilon \quad (2)$$

La forme semi-logarithmique de cette équation est standard dans les équations de gains. Elle atténue entre autres le problème d'hétéroscédasticité.

Utilisant l'échantillon microdonnées, les graphiques 1a) et 1b) présentent avec les résultats de régressions de l'équation (1), sans domaine d'études (voir l'annexe C, tableau C1) pour les

⁵ La décision de ne pas tenir compte du CÉGEP est cohérente avec ce qui a été fait antérieurement dans diverses autres études portant sur le Québec.

⁶ À l'aide d'une part des équations de profils de gains pour l'échantillon microdonnées et des données compilées directement par Statistique Canada, à notre demande, pour l'échantillon 25 %.

⁷ En ajoutant le nombre d'années de scolarité (en continu) dans la fonction de gain de l'équation (2), nous obtenons le modèle mincierien classique souvent utilisé pour estimer les taux de rendement de l'éducation. Ce modèle est robuste sur le plan statistique et facile à estimer (voir Lemieux (2006) pour un examen critique du modèle mincierien). Explicitement, la décision optimale de choisir le nombre d'années de

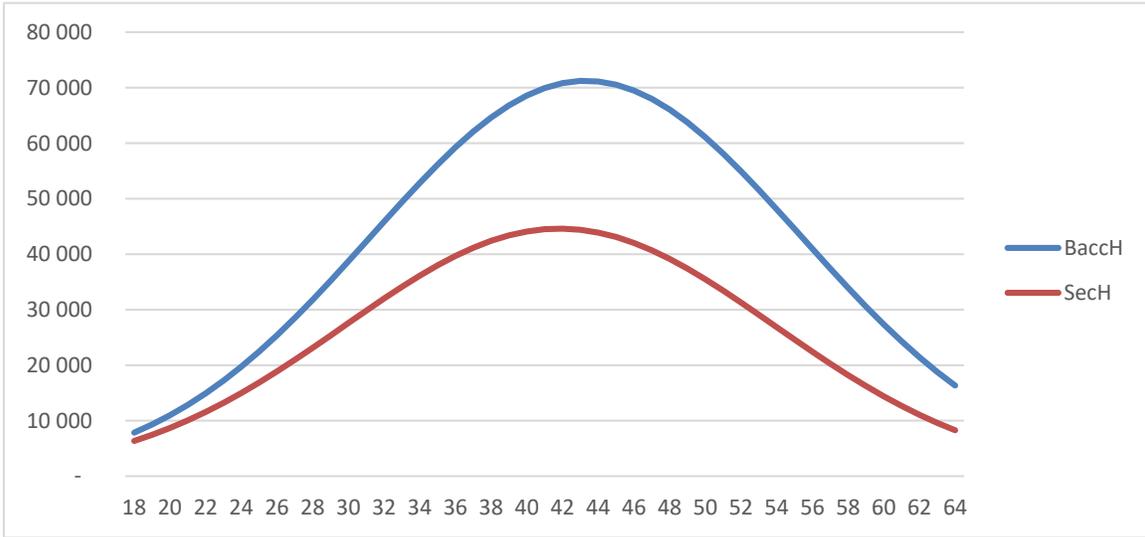
scolarité S solutionne l'équation d'équilibre $\sum_{t=1}^{T-s} \frac{w_s - w_{s-1}}{(1+r_s)^t} = w_{s-1} + c_s$. c_s est le coût de l'éducation et w ,

le revenu. En supposant T relativement grand, c_s petit, et s infiniment divisible, l'équation de Mincer liant w , r et s est une approximation de cette équation d'équilibre. Donc r le taux de rendement de l'éducation correspond à la valeur estimée du paramètre de la variable s dans l'équation de Mincer. Selon que les revenus utilisés soient les revenus avant impôt ou après impôt, r représente respectivement le taux de rendement social et le taux de rendement privé. La différence entre les deux taux est le taux de rendement fiscal pour les impôts utilisés dans le calcul. Notre approche substitue le nombre d'années de scolarité à des domaines d'étude et aux différents niveaux atteints par les individus.

estimations économétriques), les profils de revenus des hommes et des femmes détenant un diplôme du secondaire diplôme du secondaire ou un baccalauréat⁸.

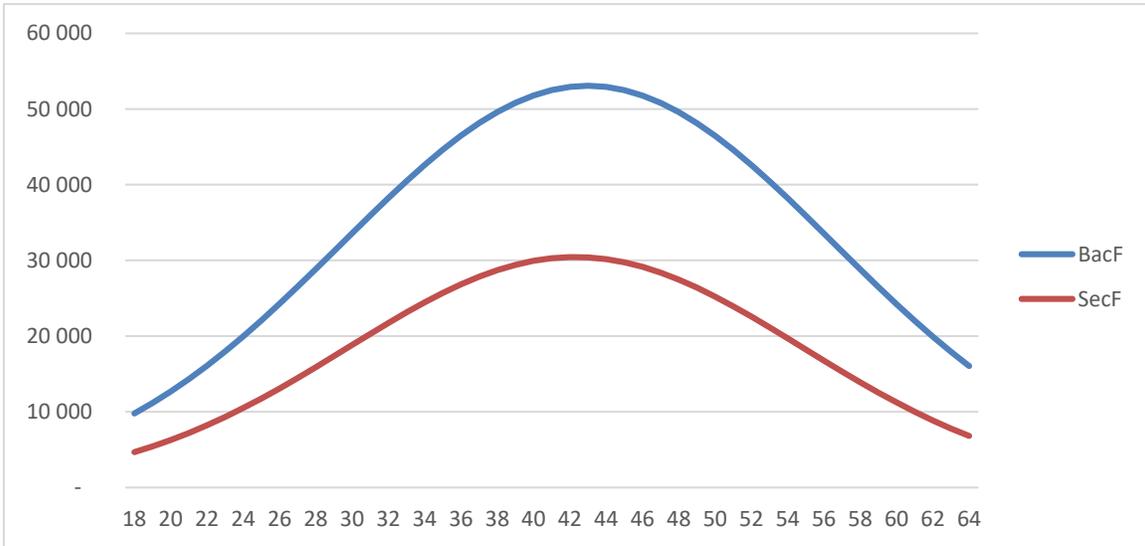
⁸⁸⁸⁸ Les calculs effectués avec l'échantillon microdonnées utilisent le point moyen de chacun des groupes d'âge dans nos estimations (32,5 pour le groupe 30-35, par exemple). Seuls les individus ayant un revenu positif d'emploi sont compris dans nos estimations. Par contre, il est possible que quelques individus ayant des revenus de travail négatifs soient inclus dans les calculs faits avec les tableaux de l'échantillon de 25 %. En effet, Statistique Canada définit le revenu d'emploi comme le revenu comprenant « *les traitements, les salaires, les commissions, les allocations pour la formation, les pourboires et le revenu net d'emploi autonome* »; le dernier élément peut être négatif. Les données des tableaux associés à l'échantillon 25 % sont plus irrégulières et peuvent comprendre des cellules de tableau sans revenu moyen en conséquence du faible nombre d'individus présentant une combinaison sexe X âge X diplôme X domaine d'étude donné. Nous remplaçons les revenus manquants par des interpolations si ce nombre de cellules est inférieur à 25 % (10 ou moins) pour tous les niveaux d'âge de cette combinaison et n'analysons pas les données si ce nombre excède 25 %. D'autre part, étant donné que notre analyse porte sur les rendements de l'éducation durant la vie active des individus ayant des niveaux de scolarité différents, nous n'avons retenu dans nos estimations que les individus âgés de 17 à 63 ans, bien que les données sur le revenu d'emploi du Recensement de 2016 soient collectées pour tous les individus ayant 15 ans et plus. Le minimum de 17 ans correspond à la fin de la fréquentation scolaire obligatoire au Québec (qui est de 16 ans) et à l'âge « normal » d'obtention d'un diplôme d'études secondaires. Le maximum de 63 ans correspond à l'âge moyen approximatif de prise de retraite au Québec (Diaconu et Vaillancourt, 2008, tableau 2) et a été utilisé dans d'autres études sur ce sujet pour le Québec. Étant donné la méthode de calcul retenu, ce dernier choix a peu d'effet sur les résultats, car les dernières années de vie active ont peu d'influence sur le taux de rendement. L'échantillon 25 % comprend les individus poursuivant des études alors que l'échantillon microdonnées les exclut.

Graphique 1a - Profils de gains avant impôts pour les hommes, études secondaires et baccalauréat, par âge, Québec, 2015



Source : Calcul des auteurs, d'après les régressions fondées sur l'échantillon microdonnées du Recensement de 2016.

Graphique 1b - Profils de gains avant impôts pour les femmes, études secondaires et baccalauréat, par âge, Québec, 2015



Source : Calcul des auteurs, d'après les régressions fondées sur l'échantillon microdonnées du Recensement de 2016.

Nous disposons directement, pour les deux échantillons, des éléments A et B nécessaires au calcul du taux de rendement social, soit le revenu brut avant impôts qui représente la contribution de

l'individu à la société (sa productivité). Cependant, nous devons transformer ces revenus bruts en revenus nets pour calculer le taux de rendement privé d'un investissement en A. Pour ce faire, nous calculons, pour un célibataire, son revenu net en presumant qu'il contribue au maximum annuel permis à un régime enregistré d'épargne-retraite. Cette hypothèse a été retenue en lieu et place de l'ensemble des déductions et exemptions qu'un individu peut utiliser lors de la préparation de sa déclaration de revenus personnelle⁹. En particulier, elle tient compte implicitement du fait qu'un diplômé universitaire est plus susceptible qu'un non-diplômé de participer à un régime de pension offert par son employeur. Son revenu net consiste en son revenu brut moins les impôts sur le revenu aux paliers fédéral (corrigé pour l'abattement de 16,5 % pour le Québec) et provincial calculé en tenant compte des cotisations à l'assurance-emploi (AE), au Régime des rentes du Québec (RRQ) et au Régime québécois d'assurance parentale (RQAP). Le tableau 1 présente les résultats des calculs effectués pour un individu ayant un revenu moyen de travail en 2015, et l'annexe B présente les paramètres clés du système fiscal.

⁹ Une utilisation possible de nos résultats est d'aider dans le choix d'acquiescer ou non un diplôme de 1^{er} cycle. Cette décision se prend usuellement vers 17-18 ans par des individus célibataires. Notre choix de simulation reflète ceci.

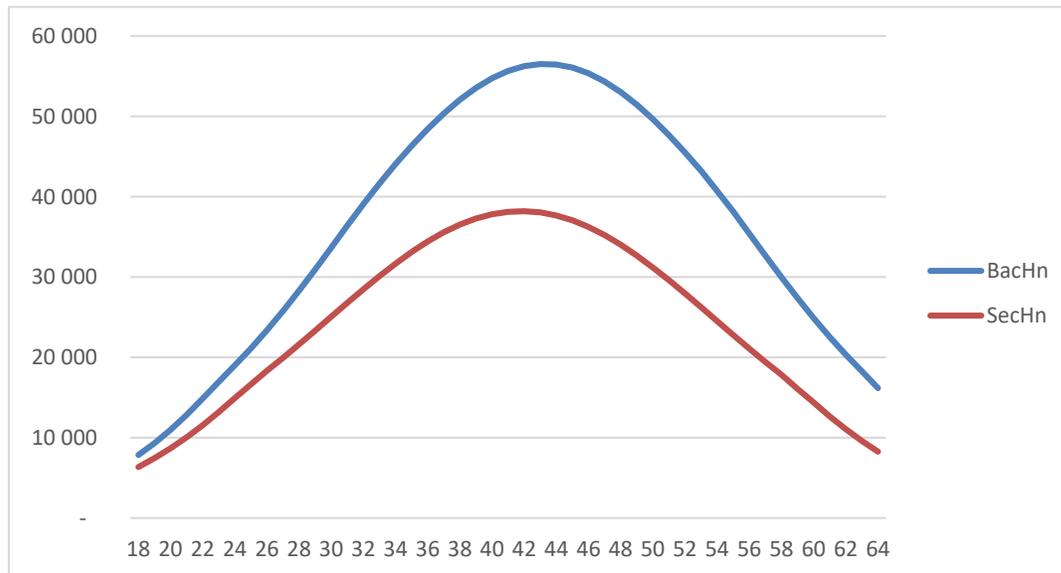
Tableau 1 - Calcul du revenu net d'un individu avec revenu moyen de travail (hommes et femmes) détenant un baccalauréat, 2015

Revenu brut de travail	Déduction REER	Revenu imposable	Impôt provincial	Impôt fédéral	Revenu net	
(1)	(2)	(1) - (2) = (3)	(4)	(5)	(6)	
56 800 \$	10 220 \$	46 580 \$	5 290 \$	4 040 \$	47 465 \$	
Intrants calcul	Cotisations				Crédits d'impôt fédéraux non remboursables	Crédits d'impôt provincial non remboursables
	AE	RPC/RRQ	RQAP	Total		
	914 \$	2 630 \$	218 \$	3 762 \$	2 278 \$	2 285 \$

Source : Calcul des auteurs d'après les tables d'impôt 2015 fédérale et québécoise.

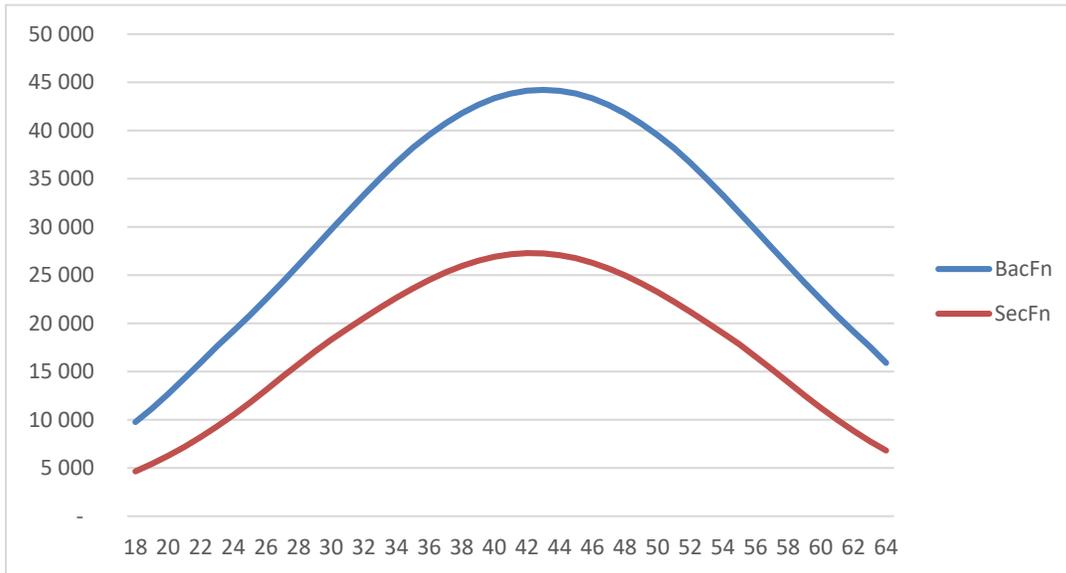
Les graphiques 2a et b présentent les profils des gains nets des hommes (a) et des femmes (b) détenant un diplôme du secondaire ou un baccalauréat, tirés de l'échantillon microdonnées du Recensement (voir l'annexe C, tableau C.1 pour les régressions appuyant ces profils).

Graphique 2a - Profils de gains après impôt pour les hommes, secondaire et baccalauréat, Québec, par âge, 2015



Source : Calcul des auteurs d'après les profils 1a. Hn=Hommes, gains nets et Fn=Femmes, gains nets.

Graphique 2b - Profils de gains après impôt pour les femmes, secondaire et baccalauréat, Québec, 2015



Source : Calcul des auteurs, d'après les profils 1b.

Les profils sont conformes aux anticipations et aux études antérieures. L'écart entre les deux niveaux de diplôme est plus important chez les femmes.

Le coût des études

Les revenus non gagnés

Pour calculer les taux de rendement, il nous faut maintenant connaître les coûts des études (élément C de la formule sur le taux de rendement interne). Nous devons donc fixer une durée des études ainsi que des âges de début et de fin pour les obtenir. Ainsi, nous présumons qu'au Québec, un individu obtient son diplôme d'études secondaires à 17 ans, finit ses études collégiales à 19 ans, termine son baccalauréat à 22 ans (23 ans dans le cas d'un B.Sc. en génie de 4 ans), sa maîtrise à 24 ans et enfin, son doctorat à 28 ans. Les données disponibles indiquent qu'au cégep préuniversitaire la durée moyenne des études des diplômés est de 2,4 ans¹⁰ alors qu'au niveau universitaire, la durée moyenne des études est 3,4 ans au 1^{er} cycle, 2,2 ans au 2^e cycle et 5,5 ans

¹⁰ Tableaux 5.3, p 26 *Le cheminement des élèves, du secondaire à l'entrée à l'université* MEQ 2004 ce chiffre quelque peu vieilli est encore valide : <https://ici.radio-canada.ca/nouvelle/1119280/cegep-etudiant-adulte-dec-technique-pre-universitaire-quebec>

au PhD.¹¹Nos hypothèses semblent donc raisonnables mais sous-estiment possiblement un peu la durée réelle des études.

Les coûts privés et publics comptent tous deux des revenus non gagnés, après impôts dans le premier cas et bruts dans le second. Un étudiant au baccalauréat renonce à cinq années de revenu de travail obtenu comme diplômé d'études secondaires¹², un étudiant à la maîtrise, à deux années de revenu d'un bachelier sur le marché du travail, un étudiant de doctorat, à quatre années de revenu avec un diplôme de maîtrise et un étudiant en médecine (sens large) à quatre années après un BSc. Cependant, nous faisons l'hypothèse que l'étudiant est en mesure de récupérer le tiers du revenu auquel il a renoncé en travaillant durant l'année (par exemple, l'été à temps plein ou pendant l'année dans un emploi non lié à ses études, durant un stage ou encore à titre de moniteur ou de chargé de cours).

Ce qui distingue les deux types de coûts est que les coûts privés ne comprennent que les dépenses payées par les étudiants alors que les coûts publics incluent également les coûts payés par la société (subventions aux universités du budget du gouvernement du Québec, par exemple).

Quant aux frais de subsistance, tels le logement et la nourriture, encourus durant les études, nous faisons l'hypothèse qu'ils ne sont pas affectés par le choix de poursuivre ou non des études. En effet, l'individu, qu'il soit étudiant ou non, doit subvenir à ses besoins de base.

Les droits de scolarité et autres dépenses

Nous avons utilisé la moyenne pondérée des droits de scolarité telle que rapportée par Statistique Canada pour les étudiants inscrits à temps plein. Le tableau 2 rapporte les droits de scolarité annuels pour le premier cycle et pour l'agrégat 2^e et 3^e cycles pour le Québec, ainsi que, pour simple fin de comparaison, pour l'Ontario et le Canada dans son ensemble.

Tableau 2 - Droits de scolarité annuels moyens pondérés par établissement, quatre provinces et Canada premier cycle universitaire, étudiant canadien à temps plein, 2015-2016 (en dollars courants)

Région	Premier cycle	Cycles supérieurs (2 ^e et 3 ^e)
Québec	2 851 \$	2 850
Ontario	8 114 \$	9 175
Canada	6 373 \$	6 537

Source : Frais de scolarité pour les programmes menant à un grade, 2016-2017, *Le Quotidien*, Statistique Canada 7/09/2016, tableaux 1 et 2.

¹¹ P12 (tableau) *Taux d'obtention d'un diplôme universitaire Baccalauréat, maîtrise et doctorat* MEQ 2020

¹² Un D.E.C. préuniversitaire faisant implicitement partie du parcours universitaire dans cette étude.

Nous n'incluons pas les frais afférents dits obligatoires dans les frais de scolarité, car une partie non négligeable de ceux-ci sont payés en contrepartie d'un service reçu tel que l'accès à un centre sportif ou à un centre de services de santé universitaire. L'ajout de ces frais aurait une faible incidence sur nos calculs. Le total des frais de scolarité et des frais supplémentaires obligatoires est respectivement de 3 620 \$ pour le 1^{er} cycle et de 3 596 \$ pour les cycles supérieurs au Québec¹³ soit environ 25% plus élevé que les frais de scolarité en soi.

Les coûts associés à la poursuite des études universitaires ne se limitent pas aux droits de scolarité. L'achat du matériel scolaire, notamment les manuels et l'équipement informatique, occupe également une part des dépenses annuelles des étudiants. L'enquête la plus récente sur ces dépenses pour le Québec a été faite pour 2013. On y rapporte des dépenses annuelles par les étudiants universitaires de 612 \$ pour « matériel et livres scolaires » et de 837 \$ pour le matériel informatique¹⁴. Ce dernier montant aurait peut-être été dépensé en partie même si le répondant n'était pas étudiant. Si l'on présume que la dépense strictement rattachée aux études pour l'informatique est de 50 % du montant rapporté, soit 418 \$ que l'on additionne au montant pour matériel et livres, on obtient 1 030 \$ par année, ce qui, indexé à l'inflation, donne 1 050 \$.¹⁵ Nous utilisons donc ce chiffre pour tous les cycles et domaines d'études universitaires. Une autre source indique un montant similaire pour le Canada pour l'année 2017, soit 1 200 \$¹⁶.

Un étudiant peut financer ses études en utilisant une ou plusieurs sources de moyens financiers : soutien parental, épargne tirée d'un travail pré-université, travail durant des études à temps plein ou partiel, emprunt public ou privé, bourses d'études. Le travail pré-étude/le soutien parental implique un coût pour l'étudiant/les parents qui, soit travaillent plus, soit consomment /épargnent moins. Le travail durant les études entraîne une réduction du temps disponible pour les études, la production domestique ou les loisirs. L'emprunt implique une réduction du montant disponible post-étude pour fin de consommation/épargne. Le type de coûts encourus varie d'un étudiant à l'autre et n'est pas pris en compte ici.

Les coûts privés

L'ensemble des coûts privés des études universitaires au Québec sont présentés au tableau 3.

¹³ Statistique Canada. Tableau 37-10-0121-01 Droits de scolarité et frais supplémentaires obligatoires des étudiants canadiens selon le niveau d'études

¹⁴ Tableau 5.2.13 p. 239, tableau 5.2.21 p. 247, *Enquête sur les conditions de vie des étudiantes et des étudiants de la formation professionnelle au secondaire, du collégial et de l'université 2013*, ministère de l'Éducation du Québec 2015.

¹⁵ Nous utilisons l'IPC loisirs, formation et lecture pour le Québec. Sa valeur est de 97,7 en 2013 et de 99,6 en 2015. Tableau 18-10-0005-01. Indice des prix à la consommation, moyenne annuelle, non désaisonnalisée.

¹⁶ https://www.international.gc.ca/education/report-rapport/impact-2017/appendix-annexe_1.aspx?lang=fra. On n'indique pas la source ni la méthode de calcul.

Tableau 3 - Coûts privés de la formation universitaire, par type de coûts et par niveau d'études, hommes et femmes, Québec, 2015-2016

Niveau d'étude	Droits de scolarité	Fournitures scolaires	Perte de revenu Hommes	Perte de revenu Femmes	Coût total privé Hommes	Coût total privé Femmes
Baccalauréat	8 553 \$	3 150 \$	39 339 \$	35 355 \$	51 042 \$	47 058 \$
Maîtrise	5 700 \$	2 100 \$	18 508 \$	19 582 \$	26 308 \$	27 382 \$
Doctorat	11 400 \$	4 200 \$	50 562 \$	50 793 \$	66 162 \$	66 393 \$
Médecine	17 100 \$	6 300 \$	49 414 \$	51 406 \$	72 814 \$	75 306 \$

Source : Calcul des auteurs : Droits de scolarité, Québec tableau 2 du texte (nombre d'années de scolarité présumées : Baccalauréat : 3 ans; MSc. : 2 ans; Ph.D. : 4 ans; M.D. : 6, Génie = 4 ans); fournitures scolaires, 1 050 \$ par année. Perte de revenu : calculs avec l'échantillon 25 %. La perte de revenu après impôt ou avant impôt (tableau 4) est la même pour le B.Sc. étant donné les règles d'imposition du revenu des individus (dont en particulier l'exemption de base et le crédit d'impôt afférent) et le faible revenu des titulaires d'un diplôme du secondaire en début de carrière. La perte de revenu tient compte du 1/3 de revenus de travail, l'été ou durant les études.

Les coûts sociaux

Les coûts sociaux sont plus complexes à calculer. En effet, la subvention versée aux universités est destinée à l'ensemble de leurs activités. Il faut donc inférer à l'aide d'information sur la composition du corps étudiant par niveau et domaine ainsi que sur les modes de calcul des subventions (coût implicite par programme) le coût de chaque niveau/domaine étudié (voir l'annexe D pour les détails). Au tableau 4, nous rapportons les coûts sociaux et les coûts totaux.

Tableau 4 - Coûts sociaux de la formation universitaire, par type de coûts et par niveau d'étude, hommes et femmes, Québec, 2015

Niveau d'étude	Coûts de formation	Fournitures scolaires	Perte de revenu Hommes	Perte de revenu Femmes	Coût total social Hommes	Coût total social Femmes
Baccalauréat	48 746 \$	3 150 \$	39 529 \$	35 378 \$	91 425 \$	87 274 \$
Maîtrise	77 989 \$	2 100 \$	18 607 \$	19 733 \$	98 695 \$	99 821 \$
Doctorat	229 343 \$	4 200 \$	66 623 \$	69 416 \$	308 066 \$	310 860 \$
Médecine	112 615 \$	6 300 \$	50 270 \$	52 951 \$	169 195 \$	171 866 \$

Source : Calcul des auteurs : Droits de scolarité, Québec, tableau 3 du texte (nombre d'années de scolarité présumées : Baccalauréat = 3 ans; MSc. = 2 ans; Ph.D. = 4 ans; M.D. = 6 ans; Génie = 4 ans); fournitures scolaires, 1 050 \$ par année. Perte de revenu : calculs fondés sur l'échantillon

25 %. La perte de revenu après impôts (tableau 3) ou avant impôts est la même pour le B.Sc. étant donné les règles d'imposition du revenu des individus (dont, en particulier, l'exemption de base et le crédit d'impôt afférent) et le faible revenu des titulaires d'un diplôme du secondaire en début de carrière.

Après avoir calculé les coûts privés et sociaux de la formation universitaire, nous sommes en mesure d'évaluer les taux de rendement privés et publics de l'éducation universitaire. La section suivante présente les résultats obtenus.

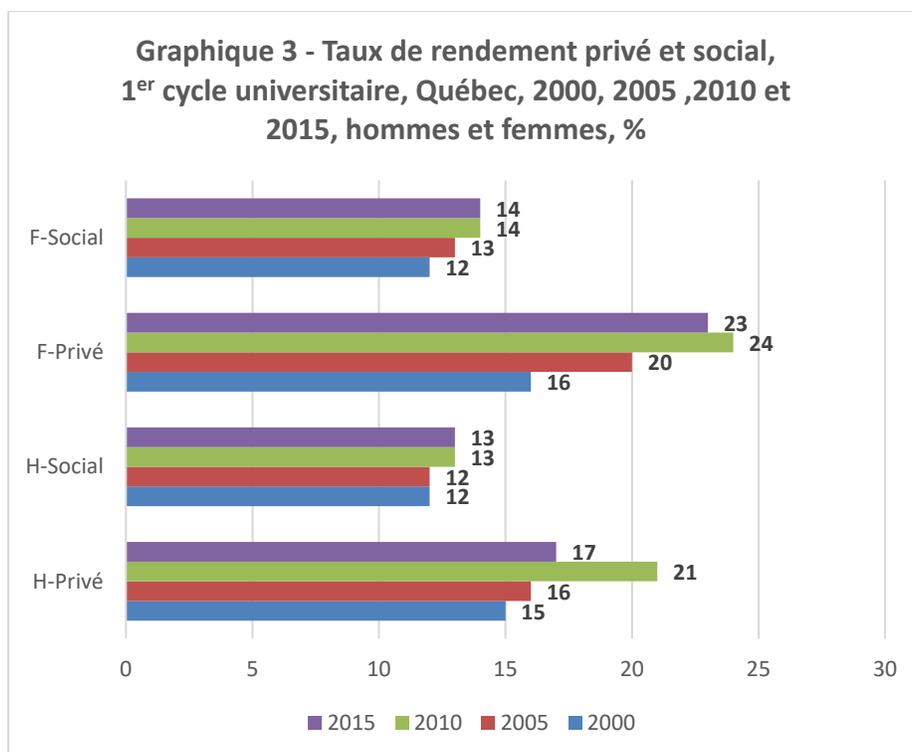
3. Taux de rendement des diplômés universitaires au Québec, 2015

Les taux de rendement privés et sociaux des diplômés universitaires sont calculés pour le Québec en 2015 en fonction des données du Recensement canadien de 2016. Dans un premier temps, nous examinons les résultats obtenus par niveau d'étude; dans un deuxième temps, nous abordons les résultats par domaine d'étude par niveau de diplomation utilisant des agrégations plus fines au baccalauréat qu'au 2^e et 3^e cycle étant donné la disponibilité des données. Enfin, nous présentons des résultats sur les externalités positives de l'éducation universitaire.

3.1 Les taux de rendement par niveau d'étude

Le tableau 6 présente les taux de rendement privés et sociaux pour le Québec en 2015 par niveau d'étude obtenus à partir des données de l'échantillon 25 %; les taux de rendement obtenus avec l'échantillon microdonnées sont présentés à l'annexe E. Relativement à l'échantillon 25 %, les résultats de l'échantillon microdonnées présentés dans les tableaux E.2 et E.3 sont supérieurs, particulièrement pour les taux privés au baccalauréat. Deux éléments expliquent ce résultat. D'une part, les individus retenus dans l'échantillon microdonnées ont un revenu de travail positif. Cette condition est nécessaire, car nous utilisons l'équation semi-logarithmique avec ces données pour calculer le revenu de travail, et le logarithme de zéro n'existe pas (asymptotique). Dans les calculs effectués à partir de l'échantillon 25 %, nous n'utilisons pas l'équation semi-logarithmique pour obtenir les revenus sur l'ensemble de la vie active, puisque l'échantillon 25 % nous fournit une compilation directe de ces données comprenant des revenus de travail nuls. D'autre part, l'échantillon 25 % inclut les individus poursuivant des études, une catégorie d'individus ayant de revenus plus faibles que la moyenne, alors que l'échantillon microdonnées les exclut.

Il s'agit bien de calculs effectués sur deux populations de référence différentes. Nous avons choisi de mettre davantage en évidence les résultats de l'échantillon 25 %, qui offrent plus d'observations et moins de restrictions sur les données. Cependant, ce choix n'invalide pas les résultats de l'échantillon microdonnées du Recensement de 2016. L'intérêt des résultats obtenus avec l'échantillon microdonnées réside dans leur comparaison avec ceux des études précédentes présentées en annexe A. Le graphique 3 présente une comparaison des taux de rendement privés et publics, du premier cycle universitaire au Québec pour 2000, 2005, 2010 et 2015. Ces taux forts élevés sont des taux de rendement réels nets de l'inflation.



Sources : 2015 : annexe E de ce texte ; 2000,2005 et 2010 : Ebrahimi et al, 2018

Rappelons que les taux de rendement privés et sociaux du baccalauréat sont calculés par rapport au secondaire, ceux de la maîtrise par rapport au baccalauréat, ceux du doctorat par rapport à la maîtrise et ceux de la médecine par rapport au baccalauréat. Les taux de rendement des baccalauréats par domaine sont calculés par rapport au secondaire et ceux des MSc. et des Ph.D., par rapport au diplôme antérieur dans le domaine¹⁷.

Les résultats des tableaux 5 et 6 sont concordants dans l'ensemble pour un diplôme donné, indiquant que :

- Les taux de rendement privés les plus élevés hors médecine sont ceux associés au baccalauréat. Il est usuel de constater un rendement privé moindre aux 2^e et 3^e cycles qu'au premier cycle;
- Les taux de rendement sociaux sont moins élevés que les taux de rendement privés, essentiellement parce que les frais de scolarité ne couvrent qu'une partie des coûts de l'acquisition par un individu d'une éducation postsecondaire.
- Les taux de rendement privés sont supérieurs pour les femmes à ceux des hommes à tous les niveaux d'étude. Une partie de ce résultat provient du fait que la perte de revenu des

¹⁷ En raison de flux de revenus négatifs sur plusieurs périodes (croisement de courbes), certains taux de rendement ne peuvent être obtenus à l'aide de la formule (1) du taux de rendement interne. Ces taux sont donc présumés nuls(0).

femmes poursuivant des études universitaires est inférieure à celle des hommes, comme l'indique le tableau 4.

- Les taux de rendement sociaux se comportent de la même façon face à cette règle, à une exception près.
- Les taux de rendement en médecine sont largement supérieurs aux autres.

Tableau 5 - Taux de rendement privés et sociaux des diplômes universitaires, par diplôme, Québec, 2015, échantillon 25 %

	Taux privé		Taux social	
	H	F	H	F
Baccalauréat	13,6	16,1	12,3	13,1
Maîtrise	7,3	8,3	5,1	5,0
Doctorat	-0,6	9,5	-4,6	1,9
Médecine	30,2	36,1	21,4	25,1

Source : Calcul des auteurs.

3.2 Les taux de rendement par domaine d'étude

Les divers domaines d'étude au baccalauréat ont été regroupés en deux agrégats et neuf catégories. Les deux agrégats sont deux regroupements standards : 1) les STIM,¹⁸ soit Science, Technologie, Ingénierie (Génie), Mathématiques-Informatique; 2) les SACHES, soit Sciences santé, Arts, Administration et Commerce, (sciences) Humaines, Éducation et Sciences sociales.

Le tableau 7 présente les taux de rendement privés et sociaux associés à chacune de ces catégories avec l'échantillon 25 %.

¹⁸ En anglais, STEM

Tableau 6 - Taux de rendement privés et sociaux des diplômes universitaires, baccalauréat par domaine d'étude, Québec, 2015, échantillon 25 %

	Taux privé		Taux social	
	H	F	H	F
SACHES	12,4	16,2	12,9	15,9
Éducation	7,8	14,4	7,5	12,8
Sciences humaines	0,6	6,4	1,0	6,3
Sciences sociales	8,5	12,5	9,0	12,3
Administration (commerce)	17,1	20,0	17,5	19,4
STIM	15,6	15,0	13,6	12,3
Génie	15,5	18,1	14,4	15,1
Sciences santé	23,4	29,4	18,4	20,4
Sciences	9,7	7,6	7,3	6,9
Mathématiques- Informatique	17,7	21,1	19,4	11,8
Mathématiques	11,0	16,4	10,8	15,4

Source : Calcul des auteurs.

Note : Le coût social annuel des programmes est tiré du tableau D.3.

À l'égard des rendements privés, les domaines des STIM sont plus rentables que ceux des SACHES, stimulés notamment par les Mathématiques-Informatique et les Sciences santé, respectivement. Les taux de rendement privés des femmes sont supérieurs à ceux des hommes, à l'exception du domaine des sciences. Il en est de même pour les taux de rendement sociaux, sauf pour les femmes, chez qui les études SACHES dominent.

Le tableau 7 présente des taux de rendement associés aux divers domaines d'étude pour les MSc. et les PhD; le degré de détail est moindre qu'au tableau 6, car le nombre de titulaires de ces divers diplômes est moins élevé. Les taux de rendement sont calculés par rapport à des B.Sc. ou à des MSc., dans le même domaine que le diplôme étudié. Le taux de rendement négatif du MSc informatique s'explique par la rémunération élevée associée à un diplôme du 1^{er} cycle dans ce domaine car le rendement du MSc est calculé par rapport au revenu de travail tiré du BSc dans ce même domaine.

Tableau 7 - Taux de rendement privés et sociaux des diplômes universitaires, MSc. et Ph.D., par domaine d'études, Québec, 2015, échantillon 25 %

	Taux privé		Taux social	
	H	F	H	F
MSc. STIM	1,8	6,2	0,8	3,6
MSc. Sciences	8,4	9,8	4,9	5,7
MSc. Génie	0,8	2,8	0,9	2,3
MSc. Math info	0,3	-1,2	0,3	0
MSc. Info	-4,6	5,7	-3,4	-1,1
MSc. SACHES	11,3	8,9	7,4	5,0
Ph.D. STIM	2,0	14,9	-0,8	3,9
Ph.D. Sciences	9,1	22,1	1,4	3,6
Ph.D. SACHES	< 0	< 0	0	- 0,1

Source : Calcul des auteurs.

Note : Le coût social annuel des programmes est tiré du tableau D.3.

Les maîtrises en SACHES dominent les taux de rendement des maîtrises, alors que les doctorats des STIM font de même, notamment, pour le taux de rendement privé des femmes.

3.3 Les taux de rendement privés et sociaux par type d'employeur privé ou public

Dans les tableaux 8 et 9, les taux de rendement sont calculés par type d'employeur privé ou public¹⁹. Nous nous limitons au baccalauréat et à la maîtrise étant donné les tailles des sous-échantillons disponibles; PhDs et diplômés en médecine sont donc exclus. De façon générale, la scolarité universitaire est plus rentable lorsque l'employeur fait partie du secteur public.

¹⁹ Les individus que nous avons définis comme travaillant dans le secteur public sont ceux qui ont un code SCIAN (Système de classification des industries de l'Amérique du Nord) 91, 61 ou 62 indiquant qu'ils travaillent dans l'administration publique, l'enseignement et la santé et services sociaux. Ces deux derniers secteurs contiennent des employeurs publics (hôpitaux, commissions scolaires...) et privés (écoles privées, cabinet de médecins...).

Précisons que ces résultats sont basés sur l'échantillon microdonnées, qui exclut les revenus nuls et les étudiants, comparativement à l'échantillon 25 %. La distinction entre secteurs privé et public n'est aisément calculable que dans ce dernier échantillon.

Tableau 8 - Taux de rendement privés et sociaux des diplômés universitaires, par diplôme, employeurs du secteur privé, Québec, 2015, échantillon microdonnées

	Taux privé		Taux social	
	H	F	H	F
Baccalauréat	16,9	28,5	12,9	17,0
Maîtrise	6,5	0	3,9	0

Source : Calcul des auteurs.

Tableau 9 - Taux de rendement privés et sociaux des diplômés universitaires, par diplôme, employeurs du secteur public, Québec, 2015, échantillon microdonnées

	Taux privé		Taux social	
	H	F	H	F
Baccalauréat	22,1	35,5	16,0	20,3
Maîtrise	5,3	11,5	4,1	7,5

Source : Calcul des auteurs.

On présente pour le baccalauréat au tableau-E-4 des résultats pour STIM et SACHES séparément. On y observe que le taux de rendement est toujours plus élevé dans le secteur public que dans le secteur privé sauf pour les hommes avec une spécialisation STIM.

Les taux de rendement de l'éducation ne prennent pas en compte d'autres éléments susceptibles d'augmenter ces rendements tant privés que sociaux. Dans les sections suivantes, nous traitons de trois éléments manquants dans cette analyse, soit les avantages sociaux, les avantages privés non pécuniaires, et les externalités positives associées à une scolarité plus élevée.

3.4 Autres avantages positifs associés à une scolarité plus élevée

Avantages privés non pécuniaires

Un niveau d'éducation plus élevé peut également engendrer des avantages non pécuniaires privés. Ainsi, l'espérance de vie et l'espérance de vie ajustée pour l'état de santé augmentent avec la scolarité. Pour les hommes canadiens, en 2011, l'espérance de vie à 25 ans va de 56,6 années pour le titulaire d'un diplôme d'études secondaires à 61,3 années pour celui d'un

grade universitaire; pour les femmes, les chiffres sont 61,8 et 65,6 années respectivement. Quant à l'espérance de vie ajustée pour l'état de santé, elle est de 48,5 et 54,6 années respectivement pour les hommes et de 51,6 et 57,2 années pour les femmes²⁰. Cela s'explique en partie par l'incidence de diverses maladies. Par exemple, la fréquence du cancer du poumon, qui est associé en partie à la consommation de produits du tabac, diminue avec la hausse du niveau de scolarité²¹. Lacroix *et al.* (2018) présentent un ensemble de microsimulations et des résultats portant sur les vétérans de la Deuxième Guerre mondiale qui examinent également la relation éducation-santé. Les auteurs concluent à un effet positif important de la scolarité sur l'espérance de vie et pour les individus plus scolarisés à une plus faible prévalence de diverses maladies et à une utilisation moindre des soins de santé au Canada.

Avantages sociaux

Les avantages sociaux tels le fait de bénéficier ou non d'un régime de retraite sont une forme de rémunération. Il n'y a pas de données complètes récentes sur le lien entre niveaux de revenu de travail ou encore la scolarité, d'une part, et les avantages sociaux, d'autre part, pour le Canada ou le Québec. On note cependant ce qui suit :

Le pourcentage d'individus qui, au Québec, en 2016, contribuent à un régime de pension agréé (RPA) (régime employeur) est de 2,6 % pour ceux qui ont un revenu de 1 à 4 999 \$ de 24,6 % pour ceux ayant un revenu de 35 000 à 39 999 \$, et atteint un maximum de 56,9 % pour les revenus de 70 000 à 99 999 \$²²;

Le pourcentage de travailleurs (25-54 ans) couverts par un RPA au Canada en 2012 augmente avec la scolarité de ces individus. Chez les hommes, il est de 26,7 % pour les diplômés du secondaire et 41,6 % pour les diplômés universitaires; pour les femmes, il est de 27,8 % et de 50,2 %, respectivement²³. Par ailleurs, le nombre d'années de cotisation à un RPA au Canada augmente avec la scolarité²⁴.

²⁰ *Disparités socioéconomiques en matière d'espérance de vie et d'espérance de vie en santé au sein de la population à domicile au Canada* <https://www150.statcan.gc.ca/n1/fr/pub/82-003-x/2020001/article/00001-fra.pdf?st=pobO7DYx>

²¹ *Déterminants sociaux de l'incidence du cancer du poumon au Canada : une étude prospective sur 13 ans* https://www150.statcan.gc.ca/n1/fr/pub/82-003-x/2015006/article/14195-fra.pdf?st=xG_LKWss

²² Calcul des auteurs <http://www.budget.finances.gouv.qc.ca/Budget/outils/statistiques-fiscales/2016/documents/Statistiques-fiscales-particuliers-2016.pdf> tableau 4, ligne 31/ligne 3

²³ *Faits nouveaux sur l'accès à un régime de pension au Canada* Marie Drolet et René Morissette <https://www150.statcan.gc.ca/n1/fr/pub/75-006-x/2014001/article/14120-fra.pdf?st=zk4rU08C>

²⁴ *L'investissement d'une vie ? Les avantages à long terme sur le marché du travail associés aux études postsecondaires* <https://www150.statcan.gc.ca/n1/pub/11f0019m/2014359/t/tbl03-fra.htm>

Le pourcentage de travailleurs bénéficiant d'une couverture d'assurance médicale privée est de 17 % pour les travailleurs gagnant 1 à 10 000 \$ par année, 56 % pour ceux avec des revenus allant de 20 001 à 30 000 \$, et 94 % pour ceux touchant plus de 100 000 \$²⁵.

Ces trois éléments indiquent que la valeur des avantages sociaux augmente avec le revenu de travail ou le niveau d'éducation, et donc que nos estimations des taux de rendement privés sous-estiment le rendement privé de l'éducation au Québec.

Externalités positives sociales de l'éducation

Les taux de rendement sociaux de l'éducation sont sous-estimés parce que l'on omet les externalités positives associées à une plus longue scolarité (voir Münich et Psacharopoulos, 2018). Celles-ci sont souvent identifiables, mais plus difficiles à mesurer. On sait, par exemple, que les mères plus instruites ont un pourcentage plus faible d'enfants de faible poids ou de naissances prématurées²⁶. Dans la section suivante, nous présentons plus en détail un exemple d'externalité positive associée à l'éducation.

3.5 Productivité plus élevée pour l'ensemble des travailleurs

Dans cette section, nous présentons, en nous appuyant sur l'échantillon microdonnées restreint aux 23 régions métropolitaines de recensement (RMR) du Recensement de 2016, l'effet sur la productivité de l'ensemble des travailleurs associé à la productivité des travailleurs plus scolarisés, notamment ceux liés aux STIM. Rappelons que ce n'est qu'une dimension des externalités positives liées à l'éducation universitaire.

L'augmentation du capital humain détenu par un individu peut non seulement augmenter ses propres revenus de travail, mais également ceux d'autres individus si sa productivité plus grande se reflète dans celles d'individus qui l'entourent. Ainsi, un gestionnaire qui, à la suite d'une formation, met en place une nouvelle façon de travailler des ouvriers dans une usine, ou un travailleur de la santé qui, formé lors d'un stage dans un autre établissement, enseigne au retour dans son établissement d'attache à ses collègues une nouvelle procédure, sont deux exemples d'acquisition individuelle de capital humain qui entraîne des externalités positives pour d'autres. Dans les deux cas, cela a pour conséquence d'améliorer la productivité des bénéficiaires de l'externalité. Cette amélioration de la productivité peut se manifester de diverses façons,

²⁵https://www.pbo-dpb.gc.ca/web/default/files/Documents/Reports/2018/Taxation%20of%20EHB/Taxation_EPHB_updated_2018-06-01_FR.pdf Tableau A-2

²⁶ *Incidence des disparités socioéconomiques sur les naissances prématurées et les nouveau-nés de petite taille pour l'âge gestationnel* <https://www150.statcan.gc.ca/n1/fr/pub/82-003-x/2017011/article/54885-fra.pdf?st=LnEA8ITJ>

notamment par une augmentation des revenus de travail de ceux qui en bénéficient. La première étude qui a examiné empiriquement cette hypothèse est celle de Rauch (1993) sur les zones métropolitaines de recensement des États-Unis. La première étude canadienne a été publiée en 2008 par Rakova et Vaillancourt.

La méthodologie de ces études consiste à :

- Identifier un ensemble d'entités géographiques dans lesquelles on peut raisonnablement espérer observer des interactions entre des individus détenant divers niveaux de capital humain. Ce sont généralement des zones urbaines qui sont retenues, car les externalités s'expriment par une interaction entre personnes en contact direct entre elles et donc physiquement proches.
- Estimer, à l'aide de l'échantillon microdonnées pour l'ensemble des résidents de ces entités ou pour des sous-groupes, une équation de détermination des revenus de travail qui neutralise le plus grand nombre possible de déterminants individuels du revenu (scolarité, âge, langue, etc.).
- Inclure dans cette équation un indicateur du capital humain pertinent (les STIM, dans notre cas) variant entre les entités géographiques. L'incidence de cette variable sur les revenus de travail individuels est un indicateur de la présence ou non (si on ne constate aucune incidence significative) d'une externalité et de son niveau.

Nous avons estimé ce modèle pour deux populations chez les résidents de 23 régions métropolitaines de recensement (RMR) du Recensement de 2016 du Canada utilisant l'échantillon microdonnées : 1) l'effet de la proportion de scientifiques universitaires sur les revenus des travailleurs non scientifiques; 2) l'effet de la proportion de non- scientifiques universitaires sur les revenus des travailleurs scientifiques. Notons que dans les deux cas, les étudiants sont exclus et tous les travailleurs disposent d'un revenu de travail positif.

Le tableau 10 présente l'importance relative des travailleurs scientifiques dans chacune des 23 RMR retenues. Il se lit comme suit : dans la colonne (a), un ratio de 0,05 pour la RMR Sherbrooke/Trois-Rivières²⁷, par exemple, indique qu'il y a cinq (5) scientifiques pour 100 travailleurs non scientifiques dans cette RMR.

²⁷ Ceci est un amalgame de deux RMR distinctes ainsi regroupées par Statistique Canada dans la base de données. On retrouve dix combinaisons de deux ou trois RMR dans ces données.

Tableau 10 - Importance relative de la main-d'œuvre scientifique, 23 RMR, Canada, 2016

	Ratio de scientifiques avec bacc. ou + / Main-d'œuvre non scientifique totale
RMR ordonnées de l'est vers l'ouest	
Halifax	0,09
Moncton/Saint John (NB)	0,04
Québec	0,07
Montréal	0,09
Sherbrooke/Trois-Rivières	0,05
Ottawa/Gatineau	0,13
Oshawa	0,05
Toronto	0,14
Hamilton	0,07
St. Catharines /Niagara	0,04
Kitch./Camp./Waterloo	0,09
London	0,06
Windsor	0,07
Brampton/Guelph/Barrie	0,05
Kingston/Peterborough	0,06
Sudbury/Thunder Bay	0,04
Winnipeg	0,07
Regina/Saskatoon	0,07
Calgary	0,15
Edmonton	0,08
Vancouver	0,11
Victoria	0,07
Kelowna/Abbotsford	0,03

Source : Calcul des auteurs fondé sur l'échantillon microdonnées du Recensement canadien de 2016.

Nos estimations (voir les régressions présentées dans l'annexe F) indiquent qu'une augmentation de 1 point de % du ratio de scientifiques (STIM) avec formation universitaire fait augmenter de 2,04 % le revenu des travailleurs SACHES²⁸. Ce résultat est significatif au seuil de 1 % (test-t. Par

²⁸ Puisque la variable dépendante est le logarithme du revenu annuel du travail, les coefficients rapportés sont exprimés en points log. Aux fins d'interprétation, ils sont convertis en pourcentage par la formule suivante : le pourcentage = $(e^{\beta} - 1) \times 100$, où $e = 2,71828$ et β correspond aux coefficients estimés des ratios des travailleurs scientifiques diplômés sur les travailleurs non scientifiques et à ceux des ratios des

contre l'impact des travailleurs de niveau universitaire de type SACHES sur les travailleurs de type STIM est non significatif.

Ces résultats soutiennent l'hypothèse qu'il existe des externalités pécuniaires associées à la main-d'œuvre STIM au Canada et au Québec. Les résultats de Rakova et Vaillancourt (2008) qui reposent sur des spécifications économétriques différentes soutiennent également cette hypothèse.

4. Conclusion

Notre étude a porté sur l'estimation des taux de rendement privés et sociaux d'une scolarité universitaire au Québec pour 2015 utilisant les données du Recensement de 2016.

Les résultats montrent que les taux de rendement privés et sociaux d'un baccalauréat universitaire relativement à des études secondaires sont élevés²⁹. Les femmes se démarquent par des taux plus élevés que ceux des hommes ce qui s'explique en grande partie parce que les pertes de revenus des femmes dans la poursuite des études au niveau universitaire sont inférieures à celles des hommes. Par domaine d'étude, les baccalauréats des STIM sont les plus performants. Il est donc rentable, tant pour les individus que les gouvernements, d'investir dans l'éducation universitaire du premier cycle. Par ailleurs, l'emploi dans le secteur privé d'emploi est moins rentable pour les diplômés d'un baccalauréat universitaire que l'emploi dans le secteur public.

Les rendements à la maîtrise et au doctorat sont par ailleurs nettement inférieurs à ceux du baccalauréat. Ce résultat est observé dans toutes les études du même type que la nôtre. Deux éléments d'explication partielle sont, d'une part, que le coût de formation annuel est plus élevé que pour un B.Sc. et, d'autre part, que le manque à gagner est aussi plus élevé que pour un B.Sc. Le premier facteur réduit le taux de rendement social, le second réduit les deux taux.

Il est important de noter les limites de ce genre d'études.

travailleurs scientifiques sur les travailleurs diplômés non scientifiques. Les résultats pour la main-d'œuvre STIM sont un peu plus faibles que ceux de 2000, selon l'étude de Rakova et Vaillancourt (2008). En jaune = vérifier

²⁹ Rappelons que ces taux de rendement sont calculés sur la base du revenu annuel observé ce qui est le résultat de l'interaction de la rémunération (horaire, quotidienne, hebdomadaire ou autre) et du taux d'activité, d'emploi et de chômage. En 2016 le taux d'emploi des détenteurs d'un baccalauréat au Québec est 74,3% celui d'un détenteur d'une maîtrise de 74,4% et celui d'un détenteur de PhD de 75,0% ; ceci indique que le chômeur instruit est plus mythe que réalité Source : Statistique Canada *Tableaux de données, Recensement de 2016 Situation d'activité (8), plus haut certificat, diplôme ou grade (15), âge (12A) et sexe (3) pour la population âgée de 15 ans et plus dans les ménages privés du Canada, provinces et territoires, divisions de recensement et subdivisions de recensement, Recensement de 2016 - Données-échantillon (25 %)*

- Les taux de rendement privés associés à une éducation plus avancée sont calculés exclusivement en termes de différences de revenus d'emploi. Toutefois, au fur et à mesure que le niveau d'éducation d'un individu augmente, il bénéficiera d'autres avantages pécuniaires, par exemple un fonds de pension, qui n'apparaissent pas dans les gains utilisés ici.
- L'inclusion des travailleurs à temps partiel exerce un effet négatif sur les taux de rendement. Si le choix d'un individu de travailler à temps partiel s'avère temporaire, le revenu déclaré ne reflète pas entièrement le revenu potentiel auquel il peut aspirer étant donné son niveau d'éducation. En excluant par ailleurs des individus ayant un certain niveau de formation, mais sans aucun revenu d'emploi, on introduit un biais positif dans le calcul des taux de rendement.
- Les taux de rendement sociaux sont sous-estimés si l'on ne tient pas compte de l'ensemble des externalités positives liées à une éducation supérieure. Notre étude corrige cela partiellement en calculant l'incidence sur la rémunération des travailleurs moins qualifiés d'une croissance de la part des travailleurs détenant une formation universitaire en STIM dans les RMR canadiennes.
- La différence entre les taux de rendement à partir des deux échantillons introduit une nouvelle problématique par rapport aux études antérieures, qui n'ont pas utilisé un échantillon plus large associé à l'échantillon 25 %.
- Comme il n'existe pas un indicateur pour mesurer l'habileté des personnes dans les données dont on dispose, aucune correction n'est apportée pour les différences d'habiletés. Il est plausible que les études universitaires en général et dans le domaine des STIM en particulier sont le fait d'individus détenant en moyenne davantage d'habileté intellectuelle que ceux qui choisissent de ne pas faire ce type d'études. Ceci expliquerait en partie le rendement positif des études universitaires et le rendement supérieur associé aux études en STIM.
- L'impôt sur le revenu (montants de base et paliers) est implicitement indexé à 100 % à l'inflation dans nos calculs : en effet, nous appliquons les tables d'impôt de 2015 aux profils de gains obtenus. Une indexation partielle réduirait le taux de rendement privé.

Une conclusion s'impose néanmoins : investir sur les plans privé et social dans l'éducation est rentable, et investir dans les STIM semble être une excellente décision dans le contexte économique actuel.

RÉFÉRENCES

Becker, Gary (1964). « Human Capital: A Theoretical and Empirical Analysis », *Columbia University Press for the National Bureau of Economic Research (NBER)*, New York.

Benjamin, D., Gunderson, M., Lemieux, T., Riddell, L., 2007. *Labour Market Economics: Theory, Evidence and Policy in Canada*, 6th ed. McGraw-Hill Ryerson.

Demers, Marius (2005). « La rentabilité du baccalauréat », *Bulletin statistique de l'éducation 32*, ministère de l'Éducation, Québec.

----- (2008). « Taux de rendement du baccalauréat : pour les diplômés et pour l'État », *Bulletin statistique de l'éducation 38*, ministère de l'Éducation du Québec, Québec.

Diaconu, Viorela et François Vaillancourt (2008) La situation financière de l'ensemble des retraités Québécois et des secteurs public et parapublic du Québec. https://cirano.gc.ca/actualite/Situation_financiere_des_retraites_au_Quebec/Etude_situation_financiere_retraites_Quebec.pdf?src=cb

Ebrahimi, Pouya, Anabelle Fortin, Brigitte Milord et François Vaillancourt (2018). « Le rendement privé et social de l'éducation universitaire de premier et de deuxième cycle au Québec en 2005 et en 2010 ». Dans Joanis et Montmarquette (dir.) (2018). *Le Québec économique 7 – Éducation et capital humain*. PUL, p. 371-388.

Lacroix, Guy, François Laliberté-Auger, Pierre-Carl Michaud et Daniel Parent (2018). *The Effect of College Education on Health and Mortality: Evidence from Canada*. CIRANO. <https://cirano.gc.ca/files/publications/2018s-41.pdf>.

Lange, Fabian et Robert Topel (2006). « The Social Value of Education and Human Capital ». *Handbook of the Economics of Education*, (1), 459 – 509.

Lemieux, Thomas (2006). « The Mincer Equation Thirty Years after *Schooling, Experience, and Earnings* » in S. Grossbard (ed.) *Jacob Mincer, A Pioneer of Modern Labor Economics*, Springer-Verlag, p. 127-145.

Marshall, Alfred. ([1890]1920). *Principles of Economics*. London: Macmillan 8^e édition.

Mincer, Jacob. (1974). *Schooling, Experience and Earnings*. New York: Columbia University Press for the National Bureau of Economic Research (NBER).

Münich, Daniel et George Psacharopoulos (2018). *The External and Non-Market Benefits of Education: A Review*, EENEE, Analytical report No. 3/2017.

Psacharopoulos, George et Harry Anthony Patrinos (2018). « Return to investment in education: a decennial review of global literature », *Education Economics* 26(5), p. 445-458.

Rauch, J. E. (1993). « Productivity Gains from Geographic Concentration of Human Capital: Evidence from the Cities ». *Journal of Urban Economics*, (34), p. 380-400.

Stark, Alan. (2007). « Which Fields Pay, Which Fields Don't? An Examination of the Returns to University Education in Canada by Detailed Field of Study ». Division des études économiques et de l'analyse de la politique, ministère des Finances du Canada.

Rakova, Varvara et François Vaillancourt (2008). « Human capital externalities and regional development: Evidence for Canada – 2000 ». Dans Martinez-Vazquez, J. et F. Vaillancourt (dir.) (2008). *Public Policy for Regional Development*. New York: Routledge. p. 107-134.

Vaillancourt, François, et Karim Moussally-Sergieh (2009). « Extra Earnings Power: The Financial Returns to University Education in Canada », *e-brief*, C.D. Howe Institute, Toronto.

Vaillancourt, François, Karim Moussally-Sergieh et Pouya Ebrahimi (2010). « Le rendement privé et social de l'éducation universitaire au Québec : Estimations reposant sur le Recensement de 2006 ». CIRANO. <http://www.cirano.qc.ca/pdf/publication/2010RP-16.pdf>

ANNEXE A - Études canadiennes et québécoises

Auteur(s) et année de publication	Année et région étudiées	Type de taux / niveau d'éducation étudié	Gains : Données/ Méthodologie	Coûts : Données/ Méthodologie	Traitement fiscal	Résultats
Ebrahimi, Fortin, Milord, Vaillancourt	Québec, 2010	Privés, sociaux / hommes et femmes, diplômés du baccalauréat (tous et par domaine d'études), maîtrise, doctorat et médecine	Enquête nationale des ménages, 2011 Profils de revenus établis par régression Validation avec données EPA	Coûts directs et indirects proviennent de Statistique Canada	Oui, par simulation d'impôt, régime québécois (provincial et fédéral)	Pour baccalauréat : Taux privés Québec : H : 20,6 % F : 23,6 % Taux sociaux Québec : H : 13,2 % F : 13,9 % Taux plus faibles pour maîtrise
Ebrahimi et Vaillancourt	Québec, 2005	Privés, sociaux / hommes et femmes, diplômés du baccalauréat (tous et par domaine d'études), maîtrise, doctorat et médecine	Recensement 2006 Profils de revenus établis par régression	Coûts directs et indirects proviennent de Statistique Canada	Oui, par simulation d'impôt, régime québécois (provincial et fédéral)	Pour baccalauréat : Taux privés Québec : H : 15,7 % F : 20,1 %. Taux sociaux Québec : H : 11,8 % F : 12,9 %. Taux plus faibles pour maîtrise et doctorat. Taux plus élevés pour la médecine Diverses simulations en plus
Demers (2008)	Québec, 2005	Privés, sociaux/ hommes, femmes, ensemble, pour le baccalauréat seulement	Recensement 2006	Coûts privés = droits de scolarité + coûts supplémentaires + manque à gagner – bourses – exonérations fiscales	Oui, à l'aide d'une compilation du Fraser Institute.	Pour baccalauréat : Taux privés : H : 10,2 % F : 12,6 % Taux sociaux : H : 8,7 % F : 8,4 %
Demers (2005)	Québec, 2005	Privés, sociaux/ hommes, femmes, ensemble, pour le baccalauréat seulement	Recensement 2001	Coûts privés = droits de scolarité + coûts supplémentaires + manque à gagner – bourses – exonérations fiscales	Oui, application des taux moyens d'imposition associés aux différents niveaux de revenus	Pour baccalauréat : Taux privés : H : 10,1 % F : 12,5 % Taux sociaux : H : 11,5 % F : 10,7 %
Moussally et Vaillancourt (2005)	Canada, 2001	Privés, sociaux / hommes et femmes, diplômés du baccalauréat, maîtrise, doctorat (par domaine	Recensement 2001/Profils de revenus établis par régression	Coûts directs et indirects provenant de Statistique Canada	Oui, par simulation d'impôt, régime ontarien (provincial et fédéral)	Pour baccalauréat : Taux privés Canada (Québec) : H : 11,5 % (15 %) F : 14,1 % (16,1 %). Taux sociaux Canada (Québec) :

		d'études) et médecine				H : 8,6 % (12,4 %) F : 9,2 % (12,3 %). Taux plus faibles pour maîtrise et doctorat. Taux plus élevés pour médecine.
--	--	--------------------------	--	--	--	---

Tableau A.1 : Résumé des études canadiennes et québécoises sur les taux de rendement de l'éducation, données des recensements de 2001, 2006 et 2011

ANNEXE B - Impôts et cotisations

Tableau B.1 : Déductions servant à établir le revenu imposable, Québec, 2015

Contribution à l'assurance-emploi	Taux : 1,88 % Gains admissibles : 0 – 49 500 \$
Contribution au Régime de pensions du Canada et au Régime des rentes du Québec	Taux : 5,25 % Gains admissibles : 3 500 \$ – 53 600 \$
Contribution au Régime québécois d'assurance parentale	Taux : 0,56 % Gains admissibles : 0 – 57 000 \$
Contribution au Régime enregistré d'épargne-retraite (REER)	Taux : 18 % Gains admissibles maximums : 138 500 \$ Cotisation maximum 24 930 \$

Source : Agence du revenu du Canada. *Trousse fiscale 2015*.

Tableau B.2 : Impôt fédéral, Québec, 2015

Paliers d'imposition et taux marginaux	Jusqu'à 44 701 \$: 15,0 % 44 701 – 89 401 \$: 22 % + 6 705 \$ 89 401 \$ – 138 586 \$: 26 % + 16 539 \$ Plus de 138 586 \$: 29 % + 29 327 \$
Déduction personnelle	11 327 \$ X 0, 15 % = 1699 \$ crédit non remboursable

Source : Agence du revenu du Canada. *Trousse fiscale 2015* <https://www.canada.ca/fr/agence-revenu/services/formulaires-publications/trousses-impot-toutes-annees-imposition/archivee-trousse-generale-impot-prestations-2015.html>.

Tableau B.3 : Impôt provincial, Québec, 2015

Paliers d'imposition et taux marginaux	Jusqu'à 41 935 \$: 16 %
	41 935 – 83 865 \$: 21 % + 6 709 \$
	83 865 - 102 040 \$: 24 % +15 095 \$
	Plus de 102 040 \$: 26 % +19 457 \$
Crédit non remboursable	11 425 X 0, 20 % = 2 285 \$

Source : Revenu Québec. *Trousse générale d'impôt et de prestations pour 2015*
<https://www.revenuquebec.ca/fr/services-en-ligne/formulaires-et-publications/details-precedent/tp-1/> puis choisir 2015.

ANNEXE C - Résultats des régressions pour estimation des profils de revenus

Les résultats de cette annexe sont calculés à partir de l'échantillon microdonnées du Recensement de 2016.

Tableau C.1 : Résultats de régression, sept niveaux de scolarisation, hommes et femmes, Québec, 2016

	Femme Sec.	Femme Gén.	Femme Tech.	Femme Bacc.	Femme Méd.	Femme MSc.	Femme Doc.
Âge médian	0,269*** (24,06)	0,247*** (12,38)	0,210*** (16,44)	0,233*** (18,53)	0,173 (1,87)	0,275*** (10,31)	0,261* (2,10)
Âge médian ²	-0,00318*** (-23,77)	-0,00291*** (-11,90)	-0,00250*** (-15,63)	-0,00271*** (-17,49)	-0,00185 (-1,72)	-0,00305*** (-9,51)	-0,00277* (-2,10)
Constante	4,635*** (21,16)	5,147*** (13,44)	6,223*** (25,66)	5,871*** (24,26)	7,322*** (3,82)	4,863*** (9,17)	5,036 (1,78)
Observations	9070	2995	6568	8614	288	2534	335
R ²	0,083	0,075	0,066	0,070	0,019	0,068	0,032

	Homme sec.	Homme Gén.	Homme Tech.	Homme Bacc.	Homme Méd.	Homme MSc.	Homme Doc.
Âge médian	0,287*** (29,72)	0,276*** (13,59)	0,321*** (19,00)	0,298*** (20,16)	0,0391 (0,53)	0,280*** (10,39)	0,433*** (4,17)
Âge médian ²	-0,00343*** (-28,73)	-0,00324*** (-13,20)	-0,00390*** (-18,47)	-0,00344*** (-19,61)	-0,000277 (-0,36)	-0,00311*** (-9,97)	-0,00454*** (-4,03)
Constante	4,702*** (25,80)	4,951*** (12,37)	4,490*** (13,99)	4,720*** (15,75)	10,12*** (5,90)	4,986*** (8,95)	1,149 (0,49)
Observations	10354	2677	5430	7065	258	2383	481
R ²	0,122	0,127	0,144	0,105	0,009	0,071	0,078

Statistique t entre parenthèses * p<0,05, ** p<0,01, *** p<0,001

Sec=secondaire : gen= cégep général; tech=cegep technique;

Tableau C.2 : Résultats de régression, baccalauréat avec domaines d'étude, hommes et femmes, Québec, 2016

	H	F
Âge_médian	0,247*** (13,10)	0,183*** (14,73)
Âge_médian2	-0,00287*** (-14,85)	-0,00205*** (-13,83)
Sc. humaines	-0,696 (-1,35)	-0,452 (-1,57)
Sc. sociales	-0,396 (-0,94)	0,0960 (0,52)
Commerce	-0,0681 (-0,17)	0,00832 (0,05)
Sc. biologiques	-0,350 (-0,72)	0,111 (0,34)
Génie	0,341 (0,81)	0,0364 (0,11)
Sc. pures	0,684 (1,19)	-0,513 (-0,55)
Autres	-0,880* (-1,97)	-0,298 (-1,08)
Humaines X âge	0,0116 (0,96)	0,00112 (0,16)
Sociales X âge	0,0111 (1,10)	-0,00570 (-1,17)
Commerce X âge	0,00852 (0,88)	0,00129 (0,32)
Biologiques X âge	0,0104 (0,90)	-0,00678 (-0,80)
Génie X âge	-0,000662 (-0,07)	0,00261 (0,32)
Santé X âge	-0,00950 (-0,68)	-0,00633 (-1,34)
Pures X âge	-0,0143 (-1,00)	0,00754 (0,35)
Autres X âge	0,0156 (1,47)	-0,00623 (-0,90)
Constante	5,662*** (10,99)	6,805*** (26,44)
Observations	6533	8219
R ²	0,079	0,060

Statistique t entre parenthèses * p<0,05, ** p<0,01, *** p<0,001

ANNEXE D - Estimation des coûts sociaux

Les dépenses totales des universités québécoises sont de 6 732 858 000 \$ en 2015-2016.³⁰ Une partie de ces dépenses sont affectées à l'enseignement et une partie à d'autres activités telles la recherche. Nous utilisons les données de l'ACPAU³¹ pour attribuer les dépenses pour 2/3 à l'enseignement et pour 1/3 à la recherche, ce qui donne un montant de 4 488 572 000 \$ attribué à l'enseignement. Une fois ce montant total établi, il faut le transformer en coût par programme. Pour ce faire, nous utilisons de l'information sur les coûts indiciaires des programmes³² et sur les effectifs étudiants³³ de ces programmes.

³⁰ Statistique Canada. Tableau 37-10-0027-01 *Dépenses des universités et des collèges conférant des grades universitaires*. Pour les cégeps, nous utilisons le tableau 37-10-0029-01 *Dépenses des collèges communautaires et des écoles de formation professionnelle (x 1 000)* avec des dépenses totales pour 2015-2016 de 2 771 M\$ et un effectif de 218 000 personnes (Statistique Canada. Tableau 37-10-0015-01 *Effectifs postsecondaires, selon le genre de sanction d'étude, le groupe d'âge, le régime d'étude, le type de programme et le genre de la personne*) pour un coût annuel de 12 700 \$ et par diplômé de 2,5 années, soit 31 750 \$.

³¹ Financial information on universities and colleges, 2015-2016, ligne moyenne provinciale p. 88, « Report 2.2.C », <https://www.caubo.ca/knowledge-centre/surveysreports/fiuc-reports/#squelch-taas-accordion-shortcode-content-6>

³² *Pour une réforme du financement des universités québécoises 2014* (2015) Hélène P. Tremblay et Pierre Roy, tableau 47, p. 180.

<http://archives.enap.ca/bibliotheques/2015/01/030799253.pdf>

³³ Statistique Canada. Tableau 37-10-0011-01 *Effectifs postsecondaires, selon le domaine d'étude, le régime d'étude, le type de programme, le genre de sanction d'étude et le genre de la personne*. Nous utilisons l'effectif total (temps + temps partiel) pour trois types de programmes : 1^{er} cycle, 2^e cycle et 3^e cycle.

Tableau D.1 : Effectifs étudiants à temps plein et à temps partiel et EÉTP par niveau et domaine d'étude, Québec, 2015-2016

	1 ^{er} cycle	2 ^e cycle	3 ^e cycle	Tous cycles
Éducation	17 248	3 043	716	21 007
Arts visuels et d'interprétation, et technologie des communications	5 590	1 354	559	7 503
Sciences humaines	11 151	2 423	1 313	14 886
Sciences sociales et de comportements, et droit	30 959	5 356	3 907	40 222
Commerce, gestion et administration publique	48 397	8 800	720	57 918
Sciences physiques et de la vie et technologies	8 204	2 557	3 282	14 043
Mathématiques, informatique et sciences de l'information	3 411	1 713	723	5 846
Architecture, génie et services connexes	22 793	5 316	2 983	31 092
Agriculture, ressources naturelles et conservation	1 837	894	368	3 099
Santé et domaines connexes	20 681	4 204	850	25 735
Services personnels, de protection et de transport	416	66	0	482
Autres	4 788	69	31	4 887
Non classé	401	131	21	552
Tous domaines	175 875	35 924	15 473	227 272

Source : Tableau 37-10-0011-01 Effectifs postsecondaires, selon le domaine d'étude, le régime d'étude, le type de programme, le genre de sanction d'étude et le genre de la personne.

Note : Nombre d'étudiants temps partiel/3,5 pour le calcul des EÉTP.

Tableau D.2 : Poids appliqués au calcul des coûts sociaux d'études universitaires, par niveau et domaine d'étude, Québec, 2015-2016

Domaine	1 ^{er} cycle	2 ^e cycle	3 ^e cycle
Éducation	1,61	2,29	6,4
Arts visuels et d'interprétation, et technologie des communications	2,27	4,42	6,4
Sciences humaines	1,07	4,42	6,4
Sciences sociales et de comportements, et droit	1,07	4,42	6,4
Commerce, gestion et administration publique	1,07	2,29	6,4
Sciences physiques et de la vie, et technologies	2,11	6,59	10,69
Mathématiques, informatique et sciences de l'information	1,41	3,35	7,91
Architecture, génie et services connexes	2,1	4,42	9,42
Agriculture, ressources naturelles et conservation	5,05	9,41	9,42
Santé et domaines connexes	2,32	6,59	10,69
Services personnels, de protection et de transport	2,01	4,82	8,01
Autres	2,01	4,82	8,01
Non classé	2,01	4,82	8,01

Source : calcul des auteurs utilisant les indicateurs de *Pour une réforme du financement des universités québécoises 2014 (2015)* Hélène P. Tremblay et Pierre Roy tableau 47, p. 180. Note : Pour Arts visuels et d'interprétation et Technologie des communications, nous utilisons la moyenne de coefficients de trois programmes : Beaux-arts, Cinéma et photographie, et Musique.

Pour les sciences humaines, les sciences sociales et du comportement et le droit, nous utilisons les coefficients des sciences humaines et sociales.

Pour les mathématiques, l'informatique et les sciences de l'information, nous utilisons la moyenne des coefficients de deux programmes : mathématiques et informatique.

Pour les services personnels, de protection et de transport, les autres et les non-classés, nous utilisons la moyenne de tous les programmes identifiés.

Nous utilisons les intrants des tableaux D.1 et D.2 comme suit :

- 1) Nous multiplions le nombre d'étudiants EÉTP par programme/cycle (D1) par l'indice de coût (D2). Par exemple, nous multiplions 17 248 étudiants du 1^{er} cycle en éducation par 1,61, ce qui donne 27 770;
- 2) Nous faisons la somme de ces étudiants pondérés par leur facteur de coût, puis calculons la part de chaque groupe cycle/domaine dans le total de 554 821. Dans le cas éducation/1^{er} cycle, cette part est de 5,0 %;
- 3) Nous multiplions le total des dépenses universitaires retenues, soit 4 888 572 000 \$, par ce pourcentage pour obtenir le coût par programme/cycle, soit, dans le cas d'éducation/1^{er} cycle, 224 660 890 \$;
- 4) Nous divisons le coût par programme par le nombre d'étudiants EÉTP par programme (D1), ce qui donne par exemple un coût **annuel** pour 1^{er} cycle/éducation de 13 025 \$ par étudiant indiqué au tableau D-3.

Tableau D.3 : Coût annuel social par étudiant en dollars, universités québécoises, 2015-2016, par cycle et domaine d'étude

Domaine	1 ^{er} cycle	2 ^e cycle	3 ^e cycle
Éducation	13 025	18 526	51 777
Arts visuels et d'interprétation, et technologie des communications	18 365	35 758	51 777
Sciences humaines	8 656	35 758	51 777
Sciences sociales et de comportements, et droit	8 656	35 758	51 777
Commerce, gestion et administration publique	8 656	18 526	51 777
Sciences physiques et de la vie, et technologies	17 070	53 314	86 484
Mathématiques, informatique et sciences de l'information	11 407	27 102	63 993
Architecture, génie et services connexes	16 989	35 758	76 209
Agriculture, ressources naturelles et conservation	40 855	76 128	76 209
Santé et domaines connexes	18 769	53 314	86 484
Services personnels, de protection et de transport	16 261	38 994	0
Autres	16 261	38 994	64 802
Non classé	13 025	18 526	51 777
Moyenne	16 249	38 994	59 836
SACHES = SH = SSo = Admin.	8 656	35 758	51 777
STGM = (Génie+SSa)/2	17 879	44 536	81 346

Source : Calcul des auteurs.

ANNEXE E - Taux de rendement privés et sociaux, 2015, échantillon microdonnées

Relativement à l'échantillon 25 %, les résultats de l'échantillon microdonnées présentés dans les tableaux E.2 et E.3 sont supérieurs, particulièrement pour les taux privés au baccalauréat. Deux éléments expliquent ce résultat. D'une part, l'échantillon microdonnées est tributaire d'un revenu de travail positif. Dans l'échantillon 25 %, nous n'utilisons pas l'équation semi-logarithmique de l'équation (1) pour obtenir les revenus sur l'ensemble de la vie active, puisque l'échantillon 25 % nous offre une compilation directe de ces données, y compris des revenus de travail nuls. D'autre part, l'échantillon 25 % inclut les individus poursuivant des études, une catégorie d'individus ayant de revenus plus faibles que la moyenne, alors que l'échantillon microdonnées les exclut.

Le tableau E.1 permet de constater l'incidence qu'aurait le fait d'imposer ces deux restrictions à l'analyse de l'échantillon 25 % sur le nombre d'individus étudiés.

Tableau E.1 : « Échantillon 25 %, trois critères d'inclusion, Québec, 2016

	Secondaire		Baccalauréat	
	Hommes	Femmes	Hommes	Femmes
Tous	530 830	54 6115	332 935	441 890
Avec rémunération	442 435	41 1025	297 340	387 205
Avec rémunération et non étudiant	352 615	31 2675	253 590	317 450
Ratio ligne 2/3	83,3 %	75,3 %	89,3 %	87,6 %
Ratio ligne 3/1	66,4 %	57,3 %	76,2 %	71,8 %

Source : Calcul des auteurs.

Tableau E.2 : Taux de rendement privés et sociaux des diplômés universitaires, par diplôme, Québec, 2015, échantillon microdonnées

	Taux privé		Taux social	
	H	F	H	F
Baccalauréat	16,9	22,8	12,9	13,5
Maîtrise	6,2	5,1	4,2	3,1
Doctorat	0,9	5,5	-1,7	-0,2
Médecine	33,8	37,3	21,9	22,1

Source : Calcul des auteurs.

Tableau E.3 : Taux de rendement privés et sociaux des diplômes universitaires, baccalauréat par grand domaine d'études, Québec, 2015, échantillon microdonnées

	Taux privé		Taux social	
	H	F	H	F
Éducation	15,1	33,0	13,4	25,6
Sciences humaines	3,4	11,5	3,1	8,5
Sciences sociales	13,4	30,2	12,3	22,6
Administration (commerce)	23,8	35,2	21,4	27,6
Génie	26,4	31,4	18,5	19,1
Sciences santé	26,6	47,9	17,7	27,7
Sciences	29,9	17,9	19,5	10,9

Source : Calcul des auteurs.

Note : Coût social annuel des programmes tirés du tableau C.3. L'échantillon microdonnées ne contient pas d'information sur les groupes STIM et SACHES en tant que tels.

Tableau E-4 Taux de rendement privés et sociaux par employeur et grand domaine d'étude, Québec, 2015, échantillon microdonnées.

Secteur privé	Taux privé		Taux social	
	H	F	H	F
STIM	29	24	24	20
SACHES	13	22	11	17
Secteur public	Taux privé		Taux social	
	H	F	H	F
STIM	26	37	21	29
SACHES	23	25	19	20

Source : calcul des auteurs

ANNEXE F

Tableau F.1 : Incidence de la part des travailleurs diplômés STIM sur la rémunération des autres travailleurs et des travailleurs diplômés non STIM, Canada, 2015, MCO méthode cluster, forme semi-logarithmique

Revenus	empin > 0 (revenus d'emplois positifs et connus)	
Age	Age > 5 (15 ans et plus)	
Statut d'emploi	attsch == 1 (seulement les non-étudiants)	
Travailleurs	ftpwk < 3 (temps plein et temps partiel)	
Éducation	Tous	
Scientifiques	SACHES = 1	STIM = 1
Impact sur:	SACHES	STIM
De:	STIM Bacc+	SACHES Bacc+

Observations	120512	145941
R-carré	0.355	0.387

Variable d'intérêt

Part STIM	0.0204***	(15.48)	
PART SACHES			0.000887 (1.28)

Autres variables

Constante	7.074***	(15.52)	7.475***	(56.50)
-----------	----------	---------	----------	---------

1_9 sem				
10_19 sem	0.691***	(14.30)	0.770***	(18.07)
20_29 sem	1.182***	(26.49)	1.266***	(32.11)
30_39 sem	1.376***	(30.89)	1.510***	(38.80)
40_48 sem	1.680***	(39.44)	1.799***	(48.12)
49_52 sem	1.785***	(42.30)	1.889***	(50.96)
temps_partiel	-0.951***	(-74.97)	-0.801***	(-81.64)
15-17 ans				
18-19 ans	1.235*	(2.54)	0.678***	(5.21)
20_24 ans	1.495***	(3.30)	0.935***	(7.42)
25_29 ans	1.640***	(3.62)	1.090***	(8.65)
30_34 ans	1.765***	(3.89)	1.217***	(9.66)
35_39 ans	1.870***	(4.12)	1.301***	(10.32)
40_44 ans	1.933***	(4.26)	1.361***	(10.79)
45-49 ans	1.959***	(4.32)	1.399***	(11.10)
50_54 ans	1.962***	(4.33)	1.401***	(11.12)
55_59 ans	1.926***	(4.25)	1.387***	(11.00)

60_64 ans	1.798***	(3.96)	1.316***	(10.43)
65_69 ans	1.563***	(3.44)	1.064***	(8.34)
70_74 ans	1.167*	(2.55)	0.795***	(5.97)
75_79 ans	0.866	(1.84)	0.332*	(2.01)
80_84 ans	-0.00564	(-0.01)	-0.00178	(-0.01)
85 ans +	-0.417	(-0.45)	-1.177	(-1.92)
femme	-0.107***	(-12.35)	-0.119***	(-14.37)
marie	0.164***	(18.00)	0.130***	(16.63)
marie=1 #				
femme=1	-0.138***	(-12.08)	-0.0978***	(-9.23)
minorite_vis	-0.103***	(-11.42)	-0.0740***	(-9.23)
immigrant	-0.232***	(-22.25)	-0.157***	(-15.65)
FrancoUni				
FrancoBil	0.104***	(8.26)	0.124***	(9.49)
AngloUni	0.152***	(12.66)	0.183***	(16.23)
AngloBil	0.127***	(8.17)	0.137***	(7.89)
Bil	0.0941*	(1.96)	0.161***	(3.79)
AlloEng	0.0675***	(4.30)	0.118***	(8.24)
AlloFr	-0.0773	(-1.95)	-0.0797**	(-2.98)
AlloBil	0.0366	(1.96)	0.0882***	(4.97)
Allo	-0.197***	(-3.30)	-0.0678**	(-2.92)
Commerce				
Primaire	0.404***	(10.95)	0.379***	(15.52)
Fabrication	0.186***	(14.62)	0.165***	(16.98)
Const/Srv.Pub	0.134***	(9.10)	0.105***	(8.32)
Transp/Com	0.0788***	(6.10)	0.0888***	(8.15)
Fin/Assur	0.275***	(22.81)	0.222***	(17.03)
Prof/gestion	-0.00368	(-0.30)	-0.0505***	(-4.72)
Heberg/Restau	-0.257***	(-15.91)	-0.209***	(-16.93)
Santé	0.0212	(1.61)	0.0898***	(8.65)
Education	0.0913***	(7.33)	-0.0853***	(-5.25)
Adm.Pub	0.289***	(23.87)	0.257***	(20.42)
Autres	-0.191***	(-11.49)	-0.188***	(-10.43)
Cadre				
Administration	-0.197***	(-19.18)	-0.180***	(-15.12)
Professionnels	-0.207***	(-19.09)	-0.0276*	(-2.52)
Paraprofessionnels	-0.396***	(-32.28)	-0.382***	(-27.50)
Services	-0.416***	(-36.88)	-0.367***	(-32.77)
Artisans/ColsBleus	-0.291***	(-22.46)	-0.344***	(-29.72)
Aucun			0	(.)
Sec	0.0315***	(3.38)	0.0971***	(11.17)
Sec+	0.109***	(6.92)	0.122***	(8.96)
Cegep	0.200***	(20.02)	0.243***	(21.42)
< Bac	0.334***	(17.74)	0.306***	(14.29)

Bac	0.347***	(25.73)	0.440***	(37.31)
>Bac	0.520***	(14.26)	0.393***	(13.94)
Med			0.698***	(21.59)
MSc	0.348***	(25.80)	0.492***	(29.66)
PhD	0.520***	(14.28)	0.642***	(21.83)

Statistique t entre parenthèses * p<0,05, ** p<0,01, *** p<0,001